Russ. 337 - 15 Erman

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv

für

wissenschaftliche Kunde

von

Russland.

Herausgegeben

von

A. Erman.

Funfzehnter Band.

Mit zwei Tafeln.

Berlin,
Druck und Verlag von Georg Reimer.
1856.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Digitized by Google

Inhalt des Funfzehnten Bandes.

Physikalisch-mathematische Wissenschaften.

Seite

Ueber die Gesetze der Schwingungen von Flüssigkeiten in cylindrischen Gefäßen. Nach dem Russischen von Hrn. Popow. 42

Ueber die galvanische Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten. Nach dem Russischen von A. Saweliew. (Hierzu Taf. 1.) . . . 58

Bemerkung über den Ausdruck der Stromstärke in sogenannten Nebenschliefsungen der galvanischen Ketten. Von A. Erman. 136

Ueber vollständige Benutzung der Uralischen Platinerze. 166

Das Thierleben im faulen Meere. Von Herrn G. Radde. . . . 251

Eine Erfahrung über den Tropikvogel (Phaeton aethereus). Von A. Erman. 274

Bestimmung der Gleichgewichtslagen schwimmender Körper. Von Herrn Braschmann, Prof. in Moskau. (Hierzu Tafel 2.) 282

Der Flufs Werk-wa. 330

J. M. Simonow's Nekrolog 373

Kaspische Studien. Von Herrn Baer. 387

Digitized by Google

Seite

Ueber den Zustand der Landwirthschaft in Russland. Klimatische Verhältnisse. . . . . 522 u. f.

Das Klima von Tobolsk. (Fortsetzung zu Bd. XII. S. 656.) Von A. Erman. 603

Untersuchung der Luft-Temperaturen. 603

Uebersicht der Mittel-Temperaturen auf dem Parallelkreis von Tobolsk. 620

Ueber die Temperaturen und die Wärmeleitung des Bodens bei Tobolsk. 626

Ueber die Vegetationsfähigkeit dieses Bodens. 644

Allgemeine Schlüsse. 664

Historisch-linguistische Wissenschaften.

Lebensbeschreibung des Buddhas Schakjamuni. Nach dem Russischen des Hierodiaconus O. Palladji. 1

Das Neujahrsfest im Gouvernement Stawropol. 137

Geographische Nachrichten über das alte Russland. Nach dem Russischen des Herrn Solowjew. 147

Ueber die Oféni oder Aféni. Nach dem Russischen von Herrn K. Tichonrawow. 167

Ueber Baktschisarai und Tschufut-Kale. Von Herrn Tereschtschenko. 179

Historische Skizzen des alten Buddhismus. Von Herrn Palladji. 206

Dordji Bansarow. 237

Einiges über die Wotjaken. 240

Bewegung der Bevölkerung im Gouvernement Saratow. 248

Die jüdischen Colonieen im Gouvernement Jekaterinoslaw. Von Herrn Th. Bereskin. 333

Chinas Beziehungen zu Tibet. Nach dem Russischen des Pater O. Ilarion. 349

Digitized by Google

Seite

Ueber religiöse Gebräuche der alten Finnen. Nach dem Finnischen. 362

Ueber Dr. Karl Neumann's Hellenen im Skythenlande. 456

Mythologie und religiöse Ceremonien der Abchasen. Nach den Aufzeichnungen von Salomon Swanboi, einem geborenen Abchasen. 490

Historische Notizen über die Bjelowjejer Haide. 504

Die russischen Versionen der Alexandersage. Von Herrn A. N. Pypin. 548

Ein Besuch in Korea. Aus Briefen eines Officier der Russischen Fregatte Pallas. 597

Allgemein Litterarisches.

Ein Sturm in der Sandwüste. 381

Von der Petersburger Akademie der Wissenschaften veröffentlichte Schriften. 469

Eine Urkunde Peters des Grofsen. . . . . 480 und 669

Industrie und Handel.

Der Garten- und Gemüsebau im Gouvernement Wladimir. Nach dem Russischen des Herrn Solowjew. 201

Das Dorf Welikoje. Von Herrn Tschernew. 337

Statistik des russischen Postwesens. 343

Ueber den Fluss Petschora und seine mögliche Bedeutung für Handel und Schifffahrt. 483

Notizen über die Bjelowjejer Haide. 511

Digitized by Google

Seite

Allgemeine Uebersicht des auswärtigen Handels von Russland im Jahre 1854. 513

Ueber den gegenwärtigen Zustand der Landwirthschaft in Russland und die öffentlichen Institute zu deren Hebung. 520

Ueber den Zustand der Wälder im Gouvernement Kowno. 593

Digitized by Google

Archiv

für

wissenschaftliche Kunde

von

Russland.

Herausgegeben

von

A. Erman.

Funfzehnter Band.

Erstes Heft.

Mit einer Tafel.

Berlin,
Druck und Verlag von Georg Reimer.
1856.

41 = 1

Digitized by Google

Digitized by Google

Lebensbeschreibung des Buddhas Schakjamuni. *)

Es ist hier nicht meine Absicht, die Fabeln zu wiederholen, welche in allen Biographien des Stifters der buddhistischen Religion erzählt werden; darum habe ich den umständlichen Bericht über Buddha's Erscheinen in Indien und die Umstände von denen es begleitet war, nicht sowol speciellen Lebensbeschreibungen Schâkjamunis, als anderen weniger verdächtigen Werken entnommen, und ganz vorzüglich dem Winai oder Codexe der moralischen und das gemeine Leben betreffenden Satzungen des Buddhismus. **) Auch will ich die unter den Buddhisten existirenden Ueberlieferungen und Sagen, welche auf den Stifter ihres Glaubens Bezug haben, keiner critischen Prüfung unterwerfen. Es soll nur von den glaubwürdigeren und der Wahrheit näheren Thatsachen die Rede sein. Thatsachen die Buddha persönlich angehen, giebt es wenige; um diesem Mangel abzuhelfen, habe ich aus buddhistischen Werken Nachrichten gezogen über den damaligen politischen und moralischen Zustand Indiens, und die äusseren

*) Mitgetheilt von dem Hierodiaconus O. Palladji, gegenwärtig Archimandriten der geistlichen Mission zu Peking.

**) Winai ist das abgekürzte sanskritische winaja modestia, disciplina. Die unter diesem allgemeinen Titel begriffenen Werke bilden die zweite der sechs Hauptabtheilungen der grofsen Sammlung von Religionsschriften die als Buddhas Wort verehrt werden.

Digitized by Google

Ereignisse, unter welchen Buddhas Leben dahinfloss. Meine Quellen waren nur ausschliesslich Werke indischer Buddhisten in chinesischen Uebersetzungen. Bevor ich aber zur Sache schreite, sei bemerkt, dass nach Vergleichung der verschiedenen Ansichten über den Zeitpunct des Erscheinens Buddhas in Indien, diejenige chronologische Angabe, welche seine Geburt auf ungefähr 600 Jahre vor Christus verlegt, mir der Wahrheit am nächsten erscheint; die genauere Begründung muss aber Gegenstand eines eignen, später zu liefernden Artikels werden.

Um die Mitte des 7. Jahrhunderts vor u. Z. existirte im nördlichen Indien, östlich vom heutigen Auda (Oude) ein Gebiet Kapilawastu. Es war bewohnt vom Stamme Schâkja (besser Jâkja), den Nachkommen des Ikschwâku, eines Fürsten der in der Stadt Pôtâla regiert hatte. Familienzwistigkeiten hatten die Kinder des Ikschwâku genöthigt, ihre Vaterstadt zu verlassen und nordwärts zu ziehen. An der südlichen Vorkette des Himâlaja angesiedelt, bildeten sie nach und nach eine ansehnliche Bevölkerung und gehorchten der ältesten Familie ihres Stammes, dem Hause Gautama. Das Oberhaupt oder der König wohnte in Kapilawastu, einer Stadt, von welcher heutzutage keine Spuren übrig sind; sie wurde schon bei Buddhas Lebzeiten zerstört und die Bevölkerung zerstreut. Westlich und südlich vom Stamme Schâkja erstreckten sich die Besitzungen der Könige von Schrawasti im heutigen Auda. Allgemeiner Name des Landes vom oberen Ganges bis Benares, war Kôjala. Die Könige von Schrawasti erstreckten ihre Macht weit über die Grenzen von Auda, nannten sich Beherrscher des Landes Kôjala, und schlossen somit auch Kapilawastu, mit allen seinen kleinen Theilfürsten, in ihr Gebiet ein. Das ganze Niederland des Ganges, von Benares bis Bengalen, gehörte dem grofsen und reichen Staate Magadha, dessen Residenz Râdjâgriha (Königshaus) unterhalb des heutigen Patna, war. Schrawasti lag 250 Werst westlich, Benares 480 W. südwestlich; Râdjâgriha 1100 W. südöstlich von Kapilawastu.

Digitized by Google

In letztgenannter Stadt regierte damals Suddhôdana, der letzte Nachkomme des Ikschwâku, in gerader Linie. Er war Haupt einer zahlreichen Familie. Von seinen Söhnen sind zwei bekannt geworden: Siddhârta, den Mahâmâjâ, und Nanda, den Gautami geboren hatte. Die Brüder des Königs herrschten über eigne Theilfürstenthümer; und obschon sie den ältesten Bruder als ihr Haupt anerkannten, so waren sie doch in ihren Gebieten von ihm unabhängig. Es muss hier bemerkt werden dass, wenn es an Prinzen aus dem herrschenden Hause gebrach, oder auch nach blosem Gutdünken des Königs, die Leibgedinge den Brahmanen, welche schon damals eine mächtige Kaste bildeten und die Aemter von Ministern, Regenten, Priestern verwalteten, anheimfielen. Mit dem Rechte über Leben und Tod, und der Macht, aus den ihnen anvertrauten Gebieten Abgaben zu erheben, lebten Fürsten und Brahmanen als unabhängige Herrscher; allein die Brahmanen jener Zeit waren in Bildung und Wissen ausgezeichnet, und die philosophischen Schulen Indiens hatten meist Brahmanen zu Stiftern.

Siddhârta war von seinem Vater zum Thronfolger bestimmt. Zu diesem Zwecke gab man ihm die bestmöglichste Erziehung. Suddhôdana wies ihm schon früh einen Theil seiner Staaten als Besitz an, umgab ihn mit einem glänzenden Hofstate, und verheirathete ihn mit der Tochter eines Theilfürsten von seinem Stamme. So lebte Siddhârta bis ins 20. Jahr; aber kaum hatte er dies Alter erreicht, als er plözlich den väterlichen Palast verliefs und spurlos verscholl. Alle Nachsuchungen waren vergebens; man erfuhr nichts Anderes, als dass er über die östliche Grenze von Kôjala entwichen war, und in den Lumpen eines frommen Einsiedlers von Ort zu Ort wanderte, einen geistlichen Führer suchend. Es blieb kein Zweifel mehr daran, dass der Prinz sich entschlossen hatte, der weltlichen Eitelkeit zu entsagen und seine glänzende Stellung gegen den Beruf eines Asceten zu vertauschen. Was den jungen Prinzen bewogen haben mag, einen für sein Alter und seine Herkunft so ungewöhnlichen Entschluss zu

Digitized by Google

ergreifen, darüber giebt die buddhistische Tradition keine ganz befriedigende Auskunft. Soll man den Buddhisten glauben, so war es das weiche und empfängliche Gemüth des Jünglings, sein tiefes Mitleiden mit dem unglücklichen Loose, zu welchem der Mensch unter den harten Gesetzen des Todes, des Alters, der Krankheiten und übrigen Leiden verurtheilt ist, was ihn, wie andere Weisen, zur Ascetik und einsamen Beschaulichkeit fortzog, um da Rettung zu finden.

Ein frommes Einsiedlerleben stand damals in grofsem Ansehen. Als eine Folge gänzlicher Entzauberung hinsichtlich irdischer Güter, erhielt es durch allgemeines und besonderes Elend, auch durch Indiens Clima, noch festere Begründung. Dazu gesellte sich der in ganz Indien herrschende Glaube an häufige Wiedergeburten der Seele, und zwar in Körpern der verschiedensten Wesenclassen. Irdische Leiden und Befreiung von denselben waren zwei, alle Kreise der Gesellschaft durchdringende Ideen, welche die Köpfe der Anachoreten einnahmen und in den Systemen der Philosophen vorwalteten; sie gingen auch vollständig in den Buddhismus über; nur die epicurische Schule Lôkajatika machte sich nichts mit ihnen zu thun. Leute welche durchdrungen waren von dem Gedanken der ersehnten Befreiung vom Einflusse alles Stofflichen auf die Seele, entsagten dem Gemeinwesen und ihrer Familie, und hofften, fern von irdischen Aufregungen, durch ein strenges diesseitiges Leben künftiges Heil sich zu sichern oder in tiefer, ungestörter Betrachtung die Geheimnisse alles Daseins zu enträthseln. Nicht selten legten selbst Könige an der Neige ihres Lebens die Krone ab, und verbrachten ihre übrige Lebenszeit in gottseligen Meditationen, in der Stille abgelegener Gärten und Haine. Ein Anachoret war in den Augen des Volkes heilig und unverletzlich; er lebte zumeist von freiwilligen Gaben der Landleute, oder von der Freigebigkeit frommer Fürsten. Unter so günstigen Umständen gediehen Einsiedler von allerlei Secten durchs ganze Indische Land; sie liefsen sich an den üppigen Ufern des Ganges, in Bananenhainen und Bergschluchten nieder. Einige

Digitized by Google

unter ihnen waren freiwillige Büſser, die alle möglichen Casteiungen übernahmen; Andere huldigten vollkommner Unthätigkeit des Leibes und der Seele, oder vertieften sich in Beschauung; wieder Andere führten ein herumziehendes Bettlerleben. Es ist übrigens merkwürdig, dass die Verwandten Schâkjamunis, *) soviel uns bekannt, weniger als irgend sonst jemand das anachoretische Leben begünstigten; in der Umgegend von Kapilawastu gab es einige Einsiedler; allein ihr Cynismus und abgemergeltes Aeusseres erweckten in Suddhôdana nur Abscheu vor solcher Lebensweise. Das vornehmste Asyl der Anachoreten war Magadha, besonders dessen östlicher Theil. Bimbasâra, der nach seinem Vater Mahapadma auf den Thron gelangte, war ein mächtiger Fürst im damaligen Indien, und Magadha, das ihm gehorchte, ein sehr blühendes und reiches Land. Als aufgeklärter und weitblickender Mann gestattete Bimbasâra allen Denkern und Eremiten in seinen Staaten Zutritt; und diese strömten, wie man sich denken kann, von allen Enden Indiens nach Râdjâgriha, wo sie Duldung und sicheres Brod fanden. Gelehrte Männer lebten am Hofe des Königs; die Umgebungen der Residenz und besonders die Schluchten und Grotten des Berges Gridhrakûta waren von Anachoreten bevölkert; in den Wäldern die sich südwärts und südostwärts von Radjagriha bis zur Stadt Gâja **) ausdehnten, und an den Ufern des Nirandjana, wohnten beschauliche Eremiten, von denen besonders Utrakôrama und Aratakalama berühmt waren; noch weiter am Ufer des Flusses lebte Uruwilwa-Kajjapa, der Feueranbeter, den sein strenger Lebenswandel in solchen Ruf brachte, dass man alljährlich aus Radjagriha pilgerte, um ihm zu huldigen.

*) Schâkjamuni (Jâkjamuni), welches Wort die Völker Mittel- und Hinter-Asiens in Schiggemuni oder Tschiggemuni verstümmelt haben, heisst nichts anderes als Ascet (muni) vom Geschlechte Schâkja, und ist also blosses Epithet des Prinzen Siddhârta.

**) Die Trümmer dieser Stadt sind noch jetzt unter dem Namen Buddha-Gaja bekannt.

Digitized by Google

Als Siddhârta sein Vaterland verliefs, hatte er sich noch nicht für eine bestimmte Art von Einsiedlerleben entschieden. Alle Umstände beweisen, dass er anfänglich die Verschiedenheit der anachoretischen Existenz und sogar die zwischen den Anachoreten obwaltenden feindlichen Beziehungen nicht beachtete; er war nur von dem Wunsche beseelt, den ersten Anachoreten die ihm begegnen würden, sich anzuschliefsen. Als daher die Kunde von den Selbstpeinigern des Gridhrakuta zu seinem Ohre drang, begab er sich ohne Aufschub nach der Residenz von Magadha, und trat in jenen Verein. Unter der Anleitung dieser Quäler des Fleisches machte er sich eifrig daran, seinen Körper mit harten und wunderlichen Mitteln auszumergeln. Er that dies — so scheint es — weniger in Erwartung künftiger Seligkeit, als in der Hoffnung, den härtesten Arbeiten und schwersten Prüfungen gewachsen zu werden. Als aber Freiheit und Zeit ihm ruhiges Nachdenken über die angenommene Lebensweise gestatteten, da erkaltete sein Eifer; er sah keinen Nutzen mehr in der Gewohnheit, auf stachlichen Gewächsen zu liegen, sich mit Asche zu reiben, ganze Tage in der heissen Sonne zu stehen, und anderen gewaltsamen Mitteln, welche, den Born lebendiger Gefühle austrocknend, die Eitelkeit nicht mit vertilgten, und die Bedürfnisse des Geistes unbefriedigt liefsen. Siddhârta's schwermüthige Ansicht von der Welt und ihren Erscheinungen ward immer fester begründet; allein vergebens suchte er bei den Selbstpeinigern wirksame Mittel zur Befreiung. So schied er von den Anachoreten des Gridhrakuta und suchte sich Lehrer die mit dem Leben des Geistes besser vertraut wären; er ging zu Utrakorama und Aratakalama.

Diese beiden huldigten, wie oben gesagt, der Beschaulichkeit; sie gehörten zur Classe derjenigen geistlichen Kämpfer welche nur auf sicherste und ungetrübteste Ruhe der Seele hinarbeiteten: absolute Leidenschaftslosigkeit war das Ziel ihrer Anstrengungen. Sobald Siddhârta in diesen Verein getreten war, gefiel ihm ihre ruhige Lebensweise dermafsen, dass er lange Zeit bei ihnen zu bleiben sich entschloss. Unter

Digitized by Google

der Leitung solcher Lehrer erstieg er sämmtliche Sprossen der symbolischen Leiter der Selbstvertiefungen, welche nach und nach seine Seele beruhigen, sie von den Aufwallungen der Gefühle und Gedanken befreien, gegen den Einfluss äusserer Eindrücke beschützen und in ihr für immer eine unerschütterliche Ruhe erzeugen sollten. Ganze Tage versenkte er sich mit Genuss in die eingebildete Welt, und wurde dieser Versenkung so gewohnt, dass sie für immer seine liebste Thätigkeit blieb. Gleichwol — sagen seine Biographen — liefsen die Lehrsätze ihn unbefriedigt, auf welche jene Männer ihr System gegründet hatten; denn in den tiefsten Versenkungen der Seele war das Ich immer noch vorhanden; darum schied er auch aus diesem Orden, und wandelte forthin selbständig seine Bahn. Die Nichtwirklichkeit des Ich, des individuellen wie des allgemeinen, wurde in der That, wie wir in der Folge sehen werden, ein oberster Lehrsatz der Lehren Buddhas; allein dieser Lehrsatz war die Folge davon, dass Siddhârta alle Existenz als dem Gesetze des Werdens, der Veränderung und Vernichtung unterworfen betrachtete. Buddha übertrug beinahe das ganze contemplative System seiner Lehrer in seine Ascetik; er widersetzte sich nur ihrer Ueberzeugung, dass die höchste Stufe der Beschaulichkeit der Zustand voller und endlicher Befreiung von dem Einflusse aller Sinnlichkeit auf die Seele, d. h. Nirwâna (die Auslöschung) selber sei. Seitdem er den Berg Gridhrakuta verlassen, waren schon sechs Jahre vergangen, und wahrscheinlich hatte er den gröfsten Theil dieser Zeit anfangs bei Aratakalama und später bei Utrakorama zugebracht. Der letztere berühmte Contemplant hinterliefs ein Werk, worin seine Philosophie entwickelt war; und Siddhârta versäumte nachmals keine Gelegenheit, seine Schüler auf die Mängel dieses Systemes aufmerksam zu machen.

Siddhârta trat also von neuem ein Wanderleben an; er siedelte in die Umgebungen von Gâja über und beschloss, allein und ohne Lehrer zu leben. Hier fand er — so sagen seine Biographen — im Gespräch mit sich selbst und in an-

Digitized by Google

gestrengtem Nachsinnen endlich die Lösung seiner Zweifel; sein Geist ward erleuchtet und erkannte die wahre Bedeutung der Dinge und Erscheinungen; er entschleierte das Geheimniss der irdischen Leiden und fand die wahren Mittel zur Befreiung von denselben. Mit anderen Worten, er schuf eine neue Lehre die von den damals vorhandenen sich unterschied. Seitdem Siddhârta aus einem Lehrling ein selbständiger Denker geworden, erhält er bei den buddhistischen Schriftstellern den allgemeinen Namen Buddha (Erweckter) und behält ihn für immer. Der Name Buddha kam nur solchen Personen zu, die in practischen und theoretischen Kenntnissen, in Wolredenheit und Strenge des Lebenswandels sich hervorthaten. Die begeisterten Anhänger Schâkjamuni's haben, indem sie ihren Lehrer zum Buddha beförderten, in dem Begriffe dieser Benennung alle dem Menschen möglichen Vollkommenheiten der Seele, des Geistes und sogar des Körpers vereinigt. Siddhârta selber hatte wol keine so hohe Meinung von seiner Person; doch fand er alle Zeichen eines Weisen oder Buddhas an sich. Tief überzeugt von der Glaubwürdigkeit seiner Lehrsätze, die er in Freiheit und stiller Einsamkeit ausgedacht, stellte er sich auf die Stufe eines allgemeinen Führers zum wahrhaft geistigen oder geistlichen Leben. Proselytismus lag nicht in seinem Character; doch wollte er seine neuen Ideen nicht in einer Wüste mit sich begraben, und kehrte daher in die Welt zurück die er verlassen hatte. Aus den Umgebungen von Gâja begab er sich wieder an die westliche Grenze Magadhas; allein noch kannte ihn Niemand und er konnte keinen Erfolg verhoffen auf einem Schauplatze, auf welchem damals so viele Asceten von grofsem Ruf und Anhang sich bewegten. In Benares traf er einige seiner Verwandten, an denen er sofort die Ueberzeugungskraft seiner Lehre und Beredsamkeit erproben wollte; allein der Versuch scheiterte gänzlich: die Vettern empfingen ihn mit Spott und machten kein Hehl aus der Verachtung, welche der feierliche Ernst womit er seine ascetischen Ansichten darlegte, ihnen einflöfste. Sie warfen ihm Unbeständigkeit und Leichtsinn

Digitized by Google

vor, weil er seine Lebensweise zu verschiednen Malen verändert, und bedeuteten ihn, dass er weder die Erfahrung eines Weisen noch die einem Glaubensprediger nothwendige Autorität besitze. Dieser schlechte Erfolg bestimmte den jungen angehenden Buddha, über das Schwankende seiner Lage und über die Bedingungen nachzudenken unter welchen er auf die Allgemeinheit wirken könnte. Siddhârta dachte, wenn es ihm gelänge, irgend einen, schon hochgeachteten Anachoreten auf seine Seite zu ziehen, so würde dies seinem Ansehen und Einflusse sehr förderlich sein. Er wusste dass Uruwilwa Kajjapa der berühmteste Anachoret seiner Zeit war, und beschloss nun, an diesem einflussreichen Menschen seine Ueberredungskunst zu erproben. So kehrte er von Benares nach Gâja zurück, wo, wie schon oben gesagt, Kajjapa wohnte.

Uruwilwa Kajjapa betete zwar das Feuer an; allein hieraus kann man noch nicht abnehmen dass er Zoroasters Lehre anhing, wenn diese den Hindus ursprünglich fremd war. Vermuthlich gehörte er zu den Schiwantas, die das Feuer als Symbol Schiwas (Jiwa's), der zerstörenden Macht, verehrten; oder er war Anhänger Ulluka's, des Stifters der in späterer Zeit Waischêschika genannten Schule, welche das Feuer für das mächtigste Agens in der ganzen Weltgestaltung erklärte. Mit dem Feuerdienste war auch die Anbetung der Gestirne verbunden. Jeden Tag, bei Sonnenaufgang, verneigte sich der Feueranbeter vor der Sonne; in gewissen Stunden des Tages schlachtete er dem Feuer Opferthiere und verbrannte Räucherwerk; in der Nacht unterhielt er Feuer auf Altären und zündete Lampen an.

Da Buddha die Bekehrung des Kajjapa bezweckte, wollte er natürlich nicht seinen Schülern sich beigesellen, sondern als Gast bei ihm verweilen. Gleich bei ihrer ersten Zusammenkunft bemerkte der alte Anachoret, dass er mit keinem Lehrling zu thun hatte; so empfing er ihn kalt, und rieth ihm, sich anderswo einen Aufenthalt zu wählen. Ohnerachtet des misstrauischen Wesens seines Wirthes, beharrte Buddha bei

Digitized by Google

seinem Vorsatze, und liefs sich in einer verödeten Grotte nieder die den Wohnungen der Feuerdiener benachbart lag. Seit dieser Zeit begann sein Kampf mit den religiösen und persönlichen Vorurtheilen Uruwilwas; ganze sechs Jahre setzte er diesen Kampf unermüdlich fort ohne irgend welche Hindernisse zu beachten, jedoch mit grofser Behutsamkeit verfahrend. Vor Allem bestrebte er sich, die Gewogenheit und das Zutrauen des Uruwilwa zu erwerben: er überliefs ihm den besten Theil von den Gaben die er in den umliegenden Dörfern einsammelte, brachte ihm seltne Früchte zum Geschenk, mit welchen die Affen im Walde ihn beworfen hatten, und ging in seiner Willfährigkeit so weit, dass er auf Uruwilwas Altären Feuer anzündete. Wenn Uruwilwa den alljährlichen Besuch frommer Pilger erhielt, begab sich Siddhârta ans jenseitige Ufer des Flusses und versteckte sich dort so lange, bis der letzte Besucher fort war. Als Grund dieses Benehmens gab er dem Uruwilwa an, dass es ihm nicht zukäme, von den Huldigungen der Pilger und den Gaben die sie darbrachten, seinen Theil zu empfangen; in der That aber entfernte er sich aus der Besorgniss, dass Fremde ihn für Uruwilwa's Schüler halten möchten. So gewann er nach und nach die Freundschaft des Feueranbeters, und dieser erwies ihm bald einen wichtigen Dienst, indem er ihn aus dringender Gefahr errettete. Siddhârta begab sich öfter nach dem jenseitigen Ufer des Nirandjana, wo er bettelnd in den Dörfern umher wanderte oder in Einöden sich vertiefte. Einst überschwemmte der Fluss, durch starke Regengüsse angeschwellt, seine Ufer, und die Stelle wo er ihn durchwatet hatte, war unzugänglich geworden. Auf dem Rückwege überraschte den jungen Mann finstere Nacht; gleichwol trat er kühn ans Ufer; kaum aber hatte er einige Schritte gethan, als der reissende Strom ihn fortriss und in die Tiefe zog. Plötzlich hörte Uruwilwa, der seines Freundes ängstlich harrte, einen Schrei im Wasser und erkannte Siddhârtas Stimme; sogleich rief er seine Schüler zusammen und sprang mit ihnen ins Wasser, um den Ertrinkenden zu retten. Nach einiger

Digitized by Google

Zeit wurde Siddhârta ans Ufer gebracht und so vom Tode errettet. Diese Begebenheit knüpfte Beide, so scheint es, noch enger an einander. In dem Maſse als Siddhârta Einfluss auf Uruwilwa gewann, bemühte er sich, dessen bisherige Ueberzeugungen zu bekämpfen und ihm zu beweisen wie unbegründet seine abergläubischen Gebräuche seien. Uebrigens ist das Nähere von Siddhârtas Erfolgen in seinem Bekehrungswerke fast ganz unbekannt; man weiss nur, dass er endlich sein Ziel erreichte und den Uruwilwa zu seinem eifrigen Anhänger und Mitstreiter machte. Die Opfer wurden eingestellt und die Opfergefäſse in den Nirandjana geworfen. Nach einiger Zeit beeilten sich des bekehrten Philosophen Brüder, Gaja und Nati, in die neue Gesellschaft zu treten, die bald einige hundert Mitglieder zählte.

Schon lange wusste man dass ein Sohn des Suddhôdana vom Stamme Schâkja Mönch geworden. Jetzt verbreitete sich ein Gerücht, wie derselbe Königssohn an der Spitze einiger hundert Anhänger im Osten sich erhoben habe, und zwar in der Absicht, nach und nach die Würde eines Tschakrawartin (Radumdrehers) zu erlangen. Dieser Name von alter Ueberlieferung erinnerte das Volk an die glückseligen Zeiten der Alleinherrscher über ganz Indien, unter deren Zepter es keine innern Kriege gab und überall Wohlstand blühte. Das Gerücht kam auch an den Hof von Radjagriha und erregte bei den Hofleuten Bimbasâra's einige Befürchtungen; allein Bimbasâra selber glaubte nicht daran. Siddhârta's Ankunft in Radjagriha löste die Zweifel die man seinetwegen genährt hatte; er entsagte seiner bisherigen verborgenen Lebensweise für immer und liefs sich in einer Gegend nieder wo sein Anhang eine sichere Existenz haben konnte; die Residenz von Magada gewährte diese Vortheile und ausserdem wollte er durch seine unerwartete und freiwillige Ankunft in Radjagriha die auf seine Rechnung verbreiteten lügenhaften Gerüchte widerlegen. Die meiste Zeit verweilte er in den Umgebungen der Residenz, am Berge Gridhrakuta, und also in der Nachbarschaft jener Selbstpeiniger, seiner ehemaligen

Digitized by Google

Collegen. Sein erstes Werk war hier, sich gegen vermeintliche politische Zwecke zu rechtfertigen. Er erklärte öffentlich, dass weltliche Interessen ihn schon lange nicht mehr bewegten, und weltlicher Ruhm dem Streben eines Anachoreten fremd bleiben müsse. Bimbasâra, von der Unschuld des Schramana's (s. w. u.) überzeugt, verhiefs ihm und seinen Anhängern jeden Schutz, so lange sie in seinem Staate bleiben würden. Das Wolwollen dieses Fürsten war für ihn von den glücklichsten Folgen. Der Berg Gridhrakûta hatte fünf Gipfel, auf welchen Geier horsteten.*) In seinen steilen Felsen gab es Hölen wo die Anachoreten gegen Unwetter Obdach fanden. Der Berg lag nur acht Werst nordöstlich von der Stadt, aber seine Umgebungen waren wild und öde; und obgleich Buddha (wie er von jetzt ab heissen mag) diese Einöde belebteren Gegenden vorzog, so erforderte seine zahlreiche geistliche Brüderschaft doch einen comfortableren Aufenthalt. Ein Grofser von Radjagriha, der Kalanda hiefs, war ihm hierzu behülflich; er überliefs der Gesellschaft seinen eignen Garten oder Bambushain, der nach dem Namen seines Besitzers, Kalandaka hiefs, und nur ein Werst nördlich von der Stadt belegen war.

Es würde recht anziehend sein, wenn man den Fortschritten Buddhas in der Ausbreitung seiner Lehre, seinen Kämpfen mit den übrigen Schulen Indiens, seinen ferneren Wanderungen und Erlebnissen folgen könnte, die, wären sie chronologisch und in gehörigem Zusammenhang erzählt, als beste historische Characteristik jenes merkwürdigen Lebens dienen könnten; allein um dies Alles haben die buddhistischen Schriftsteller sich nicht bekümmert. Alle speciellen Biographien Buddhas und alle biographischen Fragmente, die in anderen buddhistischen Werken zu finden, reissen den Faden ihrer (bis dahin umständlichen) Erzählung ab, sobald er mit seinem Anhang nach Radjagriha gekommen, und wenden sich

*) Daher sein Name, von gridhra Geier, und kûta Gipfel.

Digitized by Google

zur Schilderung seiner letzten Lebensjahre. Buddha starb im 80. Jahre; er zählte schon über 30 Jahr, als er Uruwilwa bekehrte, folglich verlief bis zum letzten Jahrzehend seines Lebens eine Periode von beinahe 40 Jahren, welche den wichtigsten Theil desselben ausmacht und doch von den Biographen übergangen ist. Füllen wir diese grofse Lücke mit Bemerkungen über die Lebensweise die Buddha seit seiner Uebersiedlung nach Radjagriha geführt, über die gesellschaftlichen Einrichtungen die er in seiner Brüderschaft gemacht, und seine allgemeinen Verhältnisse. Dann sollen die seinem Ende vorangegangenen Begebenheiten erzählt werden.

Buddha war ein Schramana (Jrâmana); so nannte er sich selbst und so nannten ihn auch Andere.*) Dieser Name bezeichnete ursprünglich keine besondre Classe von Anachoreten; aber seit jener Zeit ward er ausschliefsliche Benennung jedes Buddhisten. Die Schramana's entsagen der Welt, wie weiland die Brahmanen gethan, zugleich aber bringen sie das Gelübde beständigen Einsiedlerlebens, und zum Zeichen ihrer Verachtung des Irdischen scheeren sie Bart und Kopfhaar. Sie bilden ausserdem keine Art von Kaste: der Beruf eines Schramana's ist dem Waijja und Jûdra (Paria) ebenso zugänglich, wie dem Brahmanen und Kschatria.**) Als Buddha sich an der Spitze zahlreicher Anhänger sah, regelte er ihre Lebensweise nach seinen Grundsätzen durch Beispiel und mündliche Belehrung. Die von ihm gestiftete Gesellschaft hiefs Sangga, d. i. Verein oder Brüderschaft.***) Jedes Glied derselben nannte sich Bhikschu, d. i. Bettler; denn das erste und vornehmste Gelübde welches die neu Eingetre-

*) In Pali-Schriften wird dieses Wort (mit Abwerfung des r) zu Jâmana; es heisst defatigatus, fessus, dann seipsum cruciens, asceta.

**) Waijja oder Wij heisst der Kaufmann und Ackerbauer; kschatra oder kschatria ist der Mann vom Kriegerstande, zu welchem auch die Könige gehörten.

***) Buchstäblich Zusammengang. Es ist aus sang-ga (für samga) entstanden wie coitus und coetus aus co-ire (für con-ire, cum-ire).

Digitized by Google

tenen ablegten, war das Gelübde der Armuth. Der Beruf eines Bhikschu war darum bei dem Volke nicht minder geehrt; ja man stritt damals darüber was zur Erlösung wirksamer sei: Almosen geben oder Almosen empfangen. Vollkommne Gleichheit herrschte in der Brüderschaft Buddha's; die einzige Art von Unterordnung zeigte sich im Verhältnisse der Anciennetät; ein Kschatria oder Brahmane z. B. der später als ein Waiçja aufgenommen war, musste letzterem überall den Vorrang einräumen. Die äussere Erscheinung des Bhikschu sollte dem tiefen Ernste seiner Betrachtungen vollkommen entsprechen. Keine äufseren Eindrücke durften ihn zerstreuen oder ablenken; der Ausdruck seines Gesichts musste immer ruhig sein, die Haltung des Körpers gerade, der Gang langsam, das Benehmen würdig. Jeder Bhikschu musste ein Kleid haben das seinen ganzen Körper bedeckte: als Muster diente der Mantel den Buddha seit seiner Flucht aus Kapilawastu getragen. Die Bhikschu flickten ihn oft mit alten Lappen die sie am Wege fanden; aber jeder Lappen wurde gereinigt und ausgewaschen.

Buddha hatte viele Beschützer und Dânapati's (Herren der Gabe, Wolthäter), d. h. Leute die sich verpflichteten, ihm und seiner Brüderschaft Mittel zum Unterhalt zu verschaffen. Die meisten von ihnen waren Râdja's kleiner Staten und andere vornehme und reiche Personen. Diese schenkten ihm ihre Landgüter oder Gärten ausserhalb der Städte und bauten Wohnungen für die Mönche. Ein solcher ländlicher Aufenthalt hiefs*) Sanggârâma, d. i. Garten des Vereins, ein Name welcher den gemeinsamen Wohnsitzen der buddhistischen Einsiedler immer geblieben ist. Niemals sollten sie in Städten oder Dörfern wohnen, da längerer Aufenthalt unter anderen Menschen ihrer pflichtmäfsigen Seelenruhe und beständigen Meditation nicht günstig war.

Die Bhikschu lebten von den Almosen die sie täglich einnahmen. Früh am Morgen ging Buddha aus dem Sang-

*) Aus sangga und ârâma (Garten).

Digitized by Google

gârâma, umgeben von der Schar seiner Schüler, und begab sich mit ihnen um der täglichen Speise willen nach der Stadt oder einem Dorfe. Bei ihrem Einzuge vertheilten sich die Bhikschu nach verschiedenen Richtungen, jeder mit seinem Betteltopfe. Eine Weigerung Almosen zu geben, mussten sie eben so ruhig hinnehmen, wie eine reiche Gabe; auch wurde bei Armen nicht minder als bei Reichen gebettelt. Sie hielten ihre Töpfe hin, ohne mit Worten zu bitten; die Wolthäter füllten sie mit gekochtem Reis, oder verabfolgten andere Vorräthe. Hatte Buddha eine Gabe empfangen, so segnete er das Haus des Gebers, wünschte ihm und den Seinigen Glück und Gesundheit, und hielt sehr oft eine Rede über den Nutzen des Almosengebens. Gegen Mittag kehrten die Bhikschu mit dem Eingesammelten nach dem Sanggârâma zurück: ein Theil desselben — so verlangte es wenigstens die Ordensregel — wurde hungernden Armen die ihnen begegneten, zugetheilt; einen anderen Theil trugen sie an einen verödeten Ort, zum Besten wilder Thiere; der dritte Theil diente den Bhikschu als Mahl: dieser wurde immer in gleiche Portionen vertheilt. Die übrige Tageszeit verbrachte Buddha in belehrenden Gesprächen, oder — was noch häufiger geschah — er ging an einen abgelegenen Ort, in eine Höle oder unter einen Baum, und überliefs sich da mit untergeschlagenen Beinen stiller Beschaulichkeit. Die Bhikschu durften nichts vorräthig haben, nicht einmal Kleidungsstücke; bedurfte Einer von ihnen z. B. neuer Sandalen oder Zwirns zur Ausbesserung seines Rockes, so ging er alle Mal ins Dorf und bettelte darum.

Es gab bei den Hindus drei Jahreszeiten: Winter, Sommer und Herbst. Während des Winters wohnte Buddha gewöhnlich mit seinen Schülern zusammen und an einem Orte, am häufigsten bei Radjagriha und Schrâwasti. Mit Eintritt des Sommers begannen (wie noch heute) die periodischen Regen; der Gangges und andere Flüsse überschwemmten ihre Ufer, und die Verbindung zwischen Städten und Dörfern wurde äusserst schwierig. Buddha schickte dann die Bhikschu

Digitized by Google

nach verschiedenen Gegenden zum sommerlichen Aufenthalte, damit die zahlreiche Gesellschaft keinen Mangel litte und die Almosengeber nicht über ihre Kräfte spenden müssten. Jeder Bhikschu suchte sich irgend ein Dorf aus, in dessen Nähe er vier Monate lang seinen einsamen Aufenthalt nahm. Nach Ablauf dieser Zeit sammelten sich die Bhikschus wieder an einem Orte, wohin auch Buddha kam. Jeder von ihnen berichtete dann über seine Fortschritte in geistiger Vervollkommnung während jener beschaulichen Einsamkeit, oder erbat von Buddha die Lösung schwieriger Fragen, die Sittlichkeit oder die Meditation betreffend. In dem nun folgenden Herbste wanderte die Brüderschaft truppweise durch Magadha und Kôsala. 'Buddha besuchte am häufigsten Schrâwasti, auch verschiedne Städte von Magadha, Kôsala, Mathurâ, Uddsajana, selbst Andra mitten im südlichen Indien, und Kalingga, das einen Theil der Küste Coromandel einnimmt. Nur drei oder vier Mal kam er in seine ungastliche Vaterstadt Kapilawastu.

Weder die Lebensweise Buddhas, noch die Umstände welche sein Auftreten, seine Bestrebungen und seinen Tod begleiteten, noch die alten Ueberlieferungen berechtigen uns zu dem Schlusse, dass er jemals die Grenzen des eigentlichen Indiens überschritten habe. Von dem östlichen Theile des alten Indiens ist selbst lange nach Buddha in buddhistischen Werken nicht die Rede; Staaten des südlichen Indiens werden nur von Einigen erwähnt, und im Norden war der Himâlaja die natürliche Grenze von Indien. Jenseit dieses Bergrückens nahmen die Hindus fabelhafte Wunderländer an. Den alten Buddhisten waren die Gegenden in West und Nordwest am besten bekannt; sie erwähnen hier Pantschala (Pendsjab), Mahatschina (Persien), Kapina (Kaschmir und Kabul), Bahlika, nordwärts von Balk, und endlich Kusatana (Chotan); aber von allen diesen Namen erfuhren die Buddhisten erst im zweiten Jahrh. nach Buddhas Tode, zum Theil noch später; in Sagen über entferntere Zeiten würde man vergebens Andeutungen von Beziehungen der alten Hindu zu den angrenzenden Ländern in West und Nordwest suchen. Nach der

Digitized by Google

Versicherung unparteiischer buddhistischer Schriftsteller verbrachte Buddha den gröfsten Theil seines Lebens in Magadha; denn — so fügen sie hinzu — dies reiche und glückliche Land war damals ein Asyl für Flüchtlinge aus anderen, von Seuchen, Hunger oder Krieg verödeten Ländern.

Es erhellt aus Allem, dass Buddha, indem er einen ansehnlichen Theil des Jahres herumwanderte, keineswegs vom Geiste der Proselytenmacherei getrieben ward; eher mag er nur seiner Gewöhnung ans Wandern gefolgt sein, oder für seine Gesellschaft keinen bleibenden Aufenthalt gewünscht haben, welcher der Einfalt und Strenge ihrer Lebensweise Eintrag thun konnte; möglicherweise wurde die Veränderung des Aufenthalts oft auch durch Umstände, von denen wir keine Kunde haben, herbeigeführt. Bei aller Bescheidenheit Buddhas und bei aller Behutsamkeit die er in der Verkündigung seiner Lehren anwendete, vermehrte sich seine geistliche Gemeinde im Zeitenlaufe ansehnlich. Nach allgemeiner Versicherung der buddhistischen Schriftsteller betrug die Zahl der Bhikschu Eintausend. Die Ursachen solcher Zunahme sind leicht zu erklären. Buddha genoss des Schutzes vieler angesehener Personen damaliger Zeit, und seine Brüderschaft war ein sicheres Asyl für Unglückliche und Nothleidende; aber auch Männer von höheren Anlagen und ungewöhnlicher Bildung traten unter die Bhikschu. Unter diesen waren die ausgezeichnetsten: Mahâkâjjapa, den Buddha besonders wegen seines strengen Ascetismus hochachtete; Subhûti (gut Heil, Glückseligkeit), der Metaphysiker; Maudgaljâjana hervorragend in historischen Kenntnissen und in Uebung der Beschaulichkeit; endlich Schâriputra (Jâriputra), der gelehrteste und zugleich, wie die Buddhisten sagen, der beredteste Ausleger der Ideen Buddhas. Letztgenannter und seine Schriften gaben in der Folgezeit zu vielen Streitigkeiten Anlass; aber so lange Buddha lebte, bewies die ganze Brüderschaft dem Schâriputra grofse Hochachtung, obgleich er, nachdem er sich Buddha angeschlossen, noch lange Zeit sein weltliches Amt behielt. Nicht selten disputirte er an Buddhas Stelle

Digitized by Google

mit den Anhängern anderer Systeme; auch vertrat er oft seine Stelle in Belehrung der übrigen Bhikschu.

Uruwilwa Kâjjapa, Mahâkâjjapa, Maudgaljâjana und Schâriputra schlossen sich, jeder mit seinen eignen Schülern, Buddha an; daher waren der unmittelbaren Anhänger des letzteren anfänglich sehr wenige. Bei Gelegenheit eines kurzen Aufenthalts in Kapilawastu gewann er unter seinen Stammesgenossen neue Schüler. Dem Berichte buddhistischer Schriftsteller zufolge, brauchte er nur das Wort sugata! (willkommen) auszusprechen; dieses Wort bezeichnete die Aufnahme und Ordination der Bhikschu vom Geschlechte Schâkja, welche zur Annahme der Gelübde herbeiströmten. Die plötzliche Sinnesänderung der Schâkja lässt sich nicht anders erklären, als mit ihrer zerrütteten Lage. Fast alle leiblichen Vettern Siddhârta's traten in die geistliche Gemeinschaft, ausgenommen Mahânâma, welcher, allen Ermahnungen widerstehend, seine fürstliche Würde behauptete, und der ob seines Hasses gegen Buddha bekannte Dêwadatta (Deodatus). Des letzteren Bruder Ananda (Allfreude) blieb stets einer der treuesten Anhänger seines Lehrers, war aber nicht durch strenge Sitten ausgezeichnet; daher die Buddhisten späterer Zeiten, wenn sie wider sittliche Verirrungen predigen liefsen, sehr häufig den Ananda als Veranlassung dazu aufführen.

Das Beispiel der jungen Prinzen die Bhikschu geworden waren, wirkte auch auf weibliche Personen. Buddhas Pflegemutter Pradjâpati oder Gautami entschloss sich zuerst, der Welt zu entsagen und ein ähnliches Leben zu führen wie ihr Pflegesohn.*) Sie wurde Stifterin des Ordens der weiblichen Bhikschu oder Bhikschuni. Diese lebten von den männlichen Bhikschu abgesondert, führten aber im Uebrigen ganz gleiche Lebensweise. Es gab nicht viele Bhikschuni, und vermuthlich waren sie Alle aus dem Geschlechte Schâkja.

*) Pradjâpati heisst Herr der Creaturen und ist ein Beiname Brahma's.

Digitized by Google

Neben Pradjâpati war die beredte Utpala (Lotus) vor den Uebrigen ausgezeichnet. Diese hatte einst eine Controverse mit einem Brahmanen von der Schule Lôkajatika, den sie mittelst glücklich gewählter Gleichnisse von der Fortdauer der Seele überzeugte. Indessen gab die Stiftung der Bhikschuni Vielen ein Aergerniss, da das Weib in der indischen Gesellschaft so niedrig gestellt war, dass es der Uebernahme geistlicher Gelübde unwürdig schien. Weibliche Orden hatten in Indien bis dahin nicht existirt, wenn man etwa die Jôgini*) ausnehmen will, eine Art Zauberinnen im Dienste des Gottes Schiwa, von denen niemand weiss, wann sie aufgekommen. In späteren Zeiten, als die buddhistischen Vereine sittlich gesunken waren, schrieben strenge Buddhisten diesen Verfall auf Rechnung der Bhikschuni.

Die Buddhisten bemühen sich vergebens, das Leben ihres Meisters mit glänzenden Farben auszumalen; viele, unvorsätzlich in ihren Werken angeführte Thatsachen und Andeutungen bezeugen, dass dieses Leben voll Unruhe und Verdruss war; man kann sogar sagen, dass nur sein persönlicher Character und der Schutz hoher Personen Buddha's Ehre und Sicherheit aufrecht hielten. Er hatte ohne Zweifel viele Feinde und Neider; da die Buddhisten jedoch über diese dunkle Seite seines Lebens nicht umständlich berichten, so gehen wir zu einem wichtigeren Gegenstand über; wir untersuchen wie er in feindliche Beziehungen zu anderen gerieth, und wer seine unermüdlichsten Widersacher gewesen. Erhob er sich wirklich gegen die Eintheilung in Kasten, und kann man sagen dass er auch eine politische Rolle gespielt?

Als politischer Reformator ist Buddha nicht aufgetreten; es geht vielmehr aus Allem hervor, dass er die durch Jahrhunderte befestigte damalige Verfassung des Gemeinwesens als natürliche Ordnung der Dinge betrachtete. Auch die Eintheilung in Kasten erklärte er für gesetzlich. Seine Ansichten über diesen Gegenstand sind in dem Sûtra „von Entste-

*) Jôgin heisst einer der in tiefe Beschauung sich versenkt.

Digitized by Google

hung der Kasten" sehr gut dargelegt. Hier wird auf den ursprünglichen Zustand der Menschheit zurückgegangen, in jene entfernten Zeiten, als die fruchtbare Erde ohne Zuthun des Menschen ihre Früchte trug, und dann heisst es weiter: „Sorglosigkeit und Gierigkeit der Menschen schwächten die natürliche Triebkraft des Bodens, bis er endlich angebaut werden musste. Die Menschen fingen an, das Feld zu bestellen. So entstand die Vertheilung des angebauten Landes in kleine Grundstücke. Diese Eintheilung war aber nicht für Alle ein Quell des Wolstands und der Sicherheit; denn neben der Lust zur Arbeit und dem Fleisse erschien auch die Trägheit; diese erzeugte Mangel, Armuth, Hunger; seitdem gab es unter den Grundbesitzern Beschwerden, Streit und Räuberei. Die Klugheit suchte endlich ein wirksames Mittel wider das Uebel; man kam überein, dem verständigsten, erfahrensten und gewaltigsten Manne die Schlichtung der Händel, die Beschützung des Rechtes und Bestrafung des Unrechts, die Vertreibung der Uebelthäter und Sicherung des allgemeinen Wols anzuvertrauen. Da nun der Unterhalt des gewählten Häuptlings gesichert werden musste, so verpflichtete sich jeder Grundbesitzer, die Erzeugnisse eines kleinen Theils von seinem Grundeigenthum dem Häuptling zu überlassen, der solchergestalt von allen Feldern ein kleines Stück besafs, daher man ihn Kschatria, d. i. Feldbesitzer nannte.*) In der Folge erwarben dem Kschatria seine hohe Stellung, seine Macht und Tapferkeit die Benennung Râdja, d. i. Glänzender.**) In dem Mafse als die Menschen sich vermehrten, erschufen neue Bedürfnisse die neuen Stände Waijja (s. o.) und Schûdra (Jûdra), d. h. der Gewerbtreibenden, Kaufleute, Künstler und Handwerker. Gewisse von Unglücksfällen getroffene oder auch zu geistlichen Betrachtungen vorzugsweise geneigte Menschen zogen sich in Einöden zurück

*) Wörtlich terram servans, von kscham Erde und tri erhalten.
**) Râdj heisst leuchten, dann regieren.

Digitized by Google

und bildeten eine Classe Anachoreten die unter dem ehrenden Namen der Brahmanen, d. i. Reinen (?) bekannt sind."*)

Indem Buddha solchergestalt den Ursprung der Kasten erklärte, stellte er natürlich die Kaste Kschatria höher als die anderen und behauptete dass sie in einem wolgeordneten Staate unentbehrlich sei. Zur Bestätigung seiner Behauptung stützte er sich auf die Ueberlieferungen der Brahmanen selber. Bekannt ist ein, dem Gotte Brahma zugeschriebener Vers, welcher seinem Inhalte nach also lautet: „die Kaste Kschatria ist hoch geehrt unter den Menschen und über die anderen Kasten erhaben; geschmückt mit Tapferkeit und Geist, wird sie geschätzt im Himmel und auf Erden." Was die Brahmanen betrifft, so haben wir schon gesehen, in wie enge Schranken Buddha die Wichtigkeit und Bedeutung ihrer Kaste einschliefst. Der Brahmane verdiente Hochachtung, wenn er die ursprüngliche Reinheit der Sitten bewahrte und von der Welt entfernt blieb. Eine solche Beschränkung ihrer Ansprüche konnten sie nicht ohne Protest hinnehmen. Einige überzeugende Reden Buddhas wider ihre Vorurtheile kann man als Antworten auf ihre polemischen Ausfälle betrachten. Die Brahmanen stellten ihre Kaste nicht blos höher als die übrigen, sondern behaupteten auch, dass sittliche Reinheit wegen ihrer hohen Abkunft selbstverständlich ihr Antheil sei. Allein Buddha sagt dagegen: „die Brahmanen erklären ihr Geschlecht für ein reines in dieser und in der künftigen Welt, weil sie aus Brahma's Mund entstanden sein wollen. Ich meines Theils bin Bhikschu und habe weder eine Kaste noch den Stolz und die Selbstliebe der Brahmanen. In dieser Welt ist für Alle nur ein Gesetz: strenge Bestrafung des Lasters und Belohnung der Tugend. Wären die Brahmanen über dieses Gesetz erhaben, gäbe es für sie keine unseligen Folgen der Sünde und nur selige Vergeltung, so hätten sie

*) Brahman, was sowol den obersten Gott, als einen Menschen von der Priesterkaste bezeichnet, ist ein Wort von unbestimmter Abkunft.

Digitized by Google

das Recht, auf ihre Kaste stolz zu sein. Allein das Gesetz der Vergeltung erstreckt sich auf alle Menschen ohne Ausnahme; Keiner kann ihm entgehen. Dem Bösen wird mit Bösem vergolten und dem Schwarzen mit Schwarzem, gerade so wie dem Reinen das Reine, dem Weissen das Weisse folgt. Seht die Brahmanen an: sie heirathen und zeugen Kinder; sie unterscheiden sich in nichts von gemeinen Sterblichen; und demohnerachtet thun sie grofs mit ihrer Reinheit."

Uebrigens muss man nicht etwa glauben, Buddha habe sich berufen geglaubt, die Vorurtheile der Brahmanen zu verfolgen; und ebendarum auch nicht, dass er ihre Ansprüche für so sehr beachtenswerth hielt, oder dass die Brahmanen ihn stets beunruhigt und ihm arg zugesetzt haben sollten. Diese Kaste bildete damals kein geordnetes Ganzes, das einmüthig seine Interessen gewahrt hätte. Einige waren nur für weltliche Interessen thätig; Andere gehörten sogar zu Buddhas Freunden und Dânapati's (s. oben); wieder Andere schufen sich ihre eignen, von der brahmanischen Ueberlieferung abweichenden philosophischen Systeme. Auch gab es Brahmanen die Buddha selbst wegen ihres strengen und untadelhaften Lebens hochschätzte. Diejenigen Brahmanen welche Veranlassung hatten gegen Buddha anzukämpfen, waren die sogenannten Schrawaka's; dieses Wort bedeutet eigentlich Hörer (Auscultatoren), und wird sehr häufig auch auf Buddhisten angewendet.*) Die Schrawaka's der Brahmanen hatten einen anderen Character. Von den drei Schulen, in welche zu Buddhas Zeit die gelehrte Welt zerfiel — die philosophische, contemplative und traditionelle — gehörten sie zur letzten, d. h. sie hielten sich unbedingt an dasjenige was schriftliche und mündliche Ueberlieferung ihnen lehrte; diese Ueberlieferung war für sie in den Wêda's enthalten, daher wurden sie auch Erlerner oder Verehrer der Wêda's genannt. Aus diesen schöpften die Schrawaka's ihre Vorstellungen von der Welt und dem Menschen, entnahmen sie die Mythen von der

*) Lies *j*rawaka, von *j*ru hören.

Digitized by Google

Schöpfung der Welt und dem Ursprung des Menschen, ausserdem die Vorurtheile zu Gunsten der Brahmanen-Kaste. Aber in Buddhas Zeitalter lernten die Schrawaka's aus den Wêda's fast nur solche Dinge, die mit dem Aberglauben des Volkes in Verbindung standen, als Wahrsagerei und Sterndeuterei. Auch sie waren, wie die Anhänger Buddhas, in Folge ihrer Lebensweise, aufs Betteln angewiesen und hatten alle Ursache, mit seinen Beweisführungen unzufrieden zu sein; denn indem er ihrer Abkunft von Brahma widersprach, konnte er ihnen auch das tägliche Brod entziehen.

Wenn bei uns von den Reformen die Rede ist, welche Buddha ins Werk setzen wollte, erwähnt man gewöhnlich die Abschaffung religiöser Gebräuche, insonderheit der blutigen Opfer. Wirklich verwarf er alle Ceremonien der Hindu's als unnöthig und unwirksam; denn das alleinige Mittel zur Selbstvervollkommnung war ihm eine rein sittliche Thätigkeit. Was die blutigen Opfer anlangt, so widersetzte sich Buddha der Sitte, lebende Wesen zu opfern, weil jede Tödtung nach ihm eine der schwersten Uebertretungen war. Gleichwol gedenkt er dieser Art Opfer selten, ohne Zweifel deswegen, weil sie nicht allgemein im Gebrauche waren. „In den Ländern am rechten Ufer des Gangges — so lautet die buddhistische Ueberlieferung — vergiefst man das Blut der geschlachteten Thiere, während am linken (nördlichen) Ufer die Frömmigkeit des Volkes in einfacher Anbetung, in Almosen und anderen guten Werken sich kund giebt."

In buddhistischen Büchern werden oft sechs Irrlehrer als beständige Widersacher Buddhas erwähnt. Diese waren Philosophen welche die Axiome seiner Lehre bestritten. Die Meisten von ihnen gehörten zur Schule Lôkajatika, Andere hatten ihre eignen Meinungen die man nicht wol einer bestimmten Schule zuschreiben kann. Die Anhänger der Lôkajatika nahmen die Zufälligkeit wider Buddhas System der Ursachen und Wirkungen in Schutz; Andere verfochten die Selbständigkeit und Unveränderlichkeit der Seele im Menschen und in der Welt. Es gab noch andere Puncte in welchen

Digitized by Google

Buddha von den damaligen indischen Philosophen abwich; besonders nachdrücklich und unermüdlich bekämpfte er aber die Lehre von der Zufälligkeit und der Existenz des Ich. In den Streitigkeiten über letzteren Punct hatte Buddha nicht blos die Secte Nirgranta wider sich, welche eine unveränderliche Seele unter dem Namen Djîwa (Leben) anerkannte, sondern auch die Brahmanen welche am weltschaffenden Brahma oder an der pantheistischen Idee des allgegenwärtigen Schiwa festhielten; ferner die Anhänger Kapila's, die einen Dualismus (Geist und Materie), dazu eine unwandelbare aber nicht wirkende Seele annahmen. Der zwei letztgenannten Schulen geschieht jedoch in Buddhas Streitigkeiten keine Erwähnung, vermuthlich darum, weil die Philosophie des Kapila und Ulluka noch nicht zu jenem vollkommnen Systeme entwickelt war, als welches sie aus den Händen Pantschaschika's hervorging, und zwar das System des Kapila unter dem Namen Sankjâ, dasjenige des Ulluka aber unter dem Namen Waischêschika. Buddha musste in der Residenz Radjâgriha mit den Anhängern aller dieser Schulen oft zusammentreffen; nach den Erzählungen der Buddhisten ging die mündliche Controverse mit ihnen öfter vor allem Volke und zuweilen sogar in Beisein des Königs vor sich.

Allein die thätigsten und verhasstesten Feinde Buddhas waren die Selbstpeiniger (s. oben). Niemand bekämpfte er mit solcher Bitterkeit und solchem Unwillen wie diese Classe von Anachoreten, welche oft den allgemeinen Namen Nirgranta, obwol nicht ganz mit Recht, führt. Die merkwürdige, aber wenig bekannte Schule dieses Namens scheint sich darin von anderen unterschieden zu haben, dass sie die verschiednen Mittel der Selbstvervollkommnung, welche unabhängig von einander bestehen konnten (was auch wirklich der Fall war), in ein System brachte. Zu Erreichung der ersehnten Erlösung und Befreiung gab es überhaupt drei Mittel: Erleuchtung des Geistes, Beschaulichkeit und Selbstpeinigung. Indem die Secte Nirgranta diese drei Mittel zu einem Systeme verband, stellte sie einen vollständigen Cursus des ascetischen

Digitized by Google

Lebens auf; wer in diese Gemeinschaft eintrat, der musste mit Selbstpeinigung anfangen und einige Jahre in freiwilligen Casteiungen zu Ausrottung der sinnlichen Triebe verleben; dann übte er sich in tiefer und ruhiger Betrachtung welche seine Seele für äussere Eindrücke unzugänglich machen und an Leidenschaftslosigkeit gewöhnen sollte; endlich grübelte er über Wahrheiten und erleuchtete seinen Geist. Buddha hatte, wie wir gesehen, diesen dreifachen Cursus durchgemacht, aber in seinen Unterweisungen liefs er an die Stelle der Selbstpeinigung Befolgung der moralischen Vorschriften und der strengen Regeln des äusserlichen Verhaltens treten. Man darf annehmen dass die Selbstpeiniger in der Nirgranta die zahlreichste Classe ausmachten da sie vorzugsweise den Namen der ganzen Schule tragen. Wie dem aber auch sei, sie bildeten keine gleichartige Secte; sie unterschieden sich von einander nach Ursprung, Meinungen und Art der Casteiungen. Hier folge der Inhalt eines gegen diese Secte gerichteten Sûtra's.

Die Handlung geht bei Radjâgriha im Garten einer reichen Frau vor sich. Eine Schaar von Selbstpeinigern lagert mit ihrem Lehrer Njagrôda im kühlen Schatten der Bäume. Sie führen ein lautes und lebhaftes Gespräch, plaudern von politischen Dingen, von Schlachten, Pferden und Fuhrwerken, von Weibern, schmackhaften Schildkröten, Kleidung und ähnlichen Gegenständen. Da tritt Santana, ein Bewohner Radjâgriha's und Verehrer Buddha's, zu ihnen. Nach gegenseitigen Begrüfsungen hält ihnen Santana vor, wie schlecht solche Gespräche zu ihrem Berufe passen, und lobt Buddha wegen seiner Weisheit und seines untadelhaften Wandels. Sie entgegnen ihm: „Woher sollen wir die Weisheit dieses Schramanen Gautama kennen lernen, da er lieber schweigt als mit fremden Leuten spricht? Er ist in solchem Grade an die Einsamkeit gewöhnt, dass er einer halbblinden Kuh gleicht die nur das Gras sieht. Demohnerachtet will er für einen grofsen Weisen gelten; er droht alle seine Gegner mit der Macht seines Wortes zu zerschmettern und sprachlos zu machen

Digitized by Google

wie die Schildkröte. Lass ihn einmal kommen — doch hier ist er schon!" Wirklich trat Buddha eben in den Garten um nach langer Betrachtung in einer Höhle des Gridrakûta sich zu erholen. Als er dem Haufen der Selbstpeiniger nahte, erhoben sie sich von ihren Teppichen und riefen ihm die gewöhnliche Begrüfsung zu. Buddha breitete seinen Teppich am Boden aus und liefs sich bei ihnen nieder. Da lenkte Njagrôda das Gespräch listiger Weise auf Buddhas Lehre und ersuchte ihn, deren Grundsätze zu erklären. „Frage nicht hierüber — entgegnete Buddha — meine Lehre ist tief und umfassend; ihr seid ausser Stande, sie zu begreifen. Was euere Regeln betrifft, so kenne ich sie sehr wol und kann sie würdigen." Njagrôda bemerkte ihm, dass er gern seine Meinung über ihre Lebensregeln erfahren möchte. „Alle euere Regeln — erwiedert Buddha — sind verächtlich und lächerlich. Einer von euch geht nackt und nur mit den Händen sich bedeckend; Ein Anderer speiset nicht von Gefäfsen oder von Schüsseln, und setzt sich nicht zwischen zwei Mitgästen, zwischen zwei Messern oder Schüsseln an den Tisch. Ein Dritter sitzt nicht an der gemeinsamen Tafel nieder und nimmt keine Gaben aus einem Hause, in welchem ein schwangeres Weib wohnt, wo er viele Fliegen bemerkt oder einem Hunde begegnet. Ein Vierter folgt keiner Einladung und speist nur so lange die Leute schweigen. Ein Fünfter speist nicht aus zwei Gefäfsen; er verschlingt die Speise ungekaut, und nachdem er sieben Bissen verschlungen, geniefst er nichts mehr. Ein Sechster speist alle Tage oder alle zwei bis drei Tage, oder auch die ganze Woche nur einmal. Ein Siebenter nährt sich nur von Küchengewächsen, von dünner Reisbrühe, von Kuh- oder Hirschmist, von Baumrinden, Zweigen, Blättern, Waldfrüchten oder Körnern. Ein Achter wirft sein Kleid nur über die Schultern oder bedeckt sich mit Moos, Baumrinde, Pflanzen oder Hirschhaut; er lässt sein Haar lang wachsen oder trägt eine Kopfbinde aus Haaren. Ein Neunter hält beständig die Hände aufwärts, setzt sich nicht auf Bänke oder Matten, oder nimmt im Sitzen die Haltung eines

Digitized by Google

Thieres an; er scheert den Kopf und lässt den Bart wachsen. Ein Zehnter liegt nackt auf stachligen Gewächsen oder auf Kuhmist. Ein Elfter wäscht sich jeden Tag oder nur jede Woche dreimal. Doch hier breche ich ab und frage dich Njagrôda: sind das würdige Lebensregeln?" „Ohne Zweifel," entgegnete Njagrôda. „Ich aber — versetzte Buddha — will dir die Unwürdigkeit offenbaren die sich hinter ihnen verbirgt. Was erwartet ihr, freiwillige Büfser, für euere schweren Uebungen? Ihr erwartet Gaben und Ehrerbietung von den Weltleuten, und habt ihr dieses Ziel erreicht, so ergebt ihr euch mit Leidenschaft den Genüssen des zeitlichen Lebens, und wollt euch nicht mehr von ihnen trennen. Sobald ihr von weitem Besucher kommen seht, so nehmt ihr gleich eine Haltung und Miene an, als träfe man euch in tiefer Betrachtung; kaum sind aber die Besucher wieder fort, so thut ihr wieder was euch gelüstet. Seht ihr dass ein Schramana Früchte von zweiter Aussaat geniefst, so überhäuft ihr ihn mit Schmähungen. Reicht man euch grobe Speise, so gebt ihr sie Anderen ohne auch nur davon zu kosten; aber jede schmackhafte Speise behaltet ihr für euch. Ihr ergebt euch Leidenschaften und Lastern, und traget doch Enthaltsamkeit zur Schau. Nein, dies ist nicht der wahre Weg zur Veredlung. Casteiungen sind nur dann etwas nütze, wenn keine unlauteren Absichten dahinter stecken."

Während Buddha mit äusseren Widersachern zu thun hatte, brachen in seinem eignen Vereine Spaltungen aus. Die jungen Bhikschu's vom Geschlechte Schâkja brachten den Geist der Zwietracht und nicht gar strenge Regeln mit in die Brüderschaft; es wurde ihnen schwer, an die bettelhafte Existenz und die aufgehobene Unterscheidung der Kasten sich zu gewöhnen. Der gröfste Stänker war Dêwadatta, dem übrigens selbst buddhistische Schriftsteller grofsen Verstand und einen sehr strengen Wandel zuerkennen. Alles Böse was er gethan, schreiben sie einer unersättlichen Ehrsucht zu, die alle seine Schritte geleitet habe. Er erwarb sich einen mächtigen Beschützer und Freund in Adjatasatru, dem Sohne und Nach-

Digitized by Google

folger des Königs Bimbasâra, indem er dessen kriegerischem Geiste schmeichelte. Buddha hatte aber einen noch kräftigeren Beschützer, den Bimbasâra selber. Dêwadatta wollte um jeden Preis an die Spitze der Bhikschu treten, oder wenigstens denselben Einfluss und dieselbe Verehrung, wie sein Vetter, erlangen. Er bildete sich in der Brüderschaft eine Partei die aus einigen mehr oder weniger gebildeten Bhikschu's bestand, und neigte oft auch andere Schüler Buddha's auf seine Seite; aber durch Vermittlung Schâriputra's kehrten die Ausreisser wieder um, und Dêwadatta's Versuche missglückten. Einige Mal versöhnten sich die Vettern, um bald wieder mit feindlichen Gefühlen auseinander zu gehen.

Es ist nicht nothwendig dass wir die Verfolgungen, welchen Buddha von Seiten Dêwadatta's ausgesetzt war, umständlich erzählen; die buddhistischen Schriftsteller übertreiben gewöhnlich deren Heftigkeit. So z. B. warf einmal Dêwadatta in zorniger Aufwallung mit einem Steine nach Buddha. Den Biographen des letzteren erschien das zu alltäglich; daher machten sie eine weit interessantere Geschichte daraus. Ihnen zufolge miethete Dêwadatta ein Paar hundert Zimmerleute, und liefs sie eine Wurfmaschine von übermäfsiger Gröfse machen; als die Maschine fertig war, liefs er sie auf den Gipfel des Gridhrakûta ziehen, an dessen Fufse Buddha am häufigsten verweilte. Aus dieser Höhe schleuderte Dêwadatta mittelst der Catapulte ein gewaltiges Felsenstück auf seinen Vetter hinab; allein Buddha ward nicht getroffen.

Man wirft dem Dêwadatta vor, dass er die Fortdauer der Seele nach dem Tode geläugnet habe; allein dieser Vorwurf ist ganz unbegründet. Dêwadatta zeichnete sich nur darin aus, dass er noch strengeren Regeln folgte als die seines Vetters waren. Er begnügte sich mit der allereinfachsten Speise; er afs keine Fische, weil auch diese eine Seele hätten, wie andere Thiere; er trank keine Milch, weil sie von der Natur für Kälber, und nicht für Menschen bestimmt sei; er trug ein Kleid aus ganzen Tuchstücken, weil das Zusammennähen derselben dem Schneider nicht soviel Mühe machte wie das Zu-

Digitized by Google

sammenflicken von Lappen; endlich verlebte er die meiste Zeit in Städten und Dörfern, um den Gabenspendern näher zu sein. Die Beobachtung dieser fünf Artikel war es, was die Anhänger Dêwadatta's vor den übrigen Schramanen auszeichnete. Seine Secte ward noch im 8. Jahrh. u. Z. von buddh. Pilgern aus China in Indien vorgefunden.

Die vielen heiligen Bücher (Sûtra's), welche als Buddhas Wort verehrt werden, könnten uns vermuthen lassen, dass die Buddhisten die Beredsamkeit ihres Lehrers nicht ohne Grund bis zum Himmel erheben. Allein unverwerfliche, aus ihren eignen Werken geschöpfte Zeugnisse empfehlen uns in dieser Beziehung Behutsamkeit. Die Feinde Buddhas beschuldigten ihn der Vorliebe zum Nichtreden; und diese Vorliebe gestanden selbst seine Schüler ein. „Womit wollt ihr in unserem Verein euch beschäftigen? — so fragen sie diejenigen die gern Bhikschu's werden wollten — wir haben zwei Arten Beschäftigung: Philosophie und Betrachtung; Einige von uns bereichern ihren Geist mit Kenntnissen und erwerben sich Uebung in der Dialectik; Andere, und vor Allen unser Lehrer selbst, geben dem Nichtreden eines nur der Betrachtung gewidmeten Lebens den Vorzug." Buddha predigte seine Ansichten und Ueberzeugungen nur, wenn er darum befragt ward, ausgenommen wenn merkwürdige Begebenheiten ihm dazu Anlass gaben, oder wenn er ihm erwiesene Wolthaten mit geistlichen Reden vergalt. Auch schrieb Keiner bei Buddhas Lebzeiten seine Worte nieder; Alles blieb mündliche Ueberlieferung, und die Kenntniss derselben soll man vornehmlich dem glücklichen Gedächtnisse des Ananda verdanken.

Lassen wir Buddha jedoch Gerechtigkeit widerfahren.*)

*) Der Archimandrit Palladji verfährt hier, wie überhaupt in seinem ganzen Artikel, mit einer sehr rühmenswerthen Unparteilichkeit, die manchen anderen, besonders protestantischen Missionar, der über den Buddhismus und seinen Stifter sich ausgesprochen, tief beschämen muss.

Digitized by Google

Er war ohne Zweifel einer der gebildetsten Weisen seiner Zeit. Lange Gewöhnung an eine rauhe Lebensweise hatte die Spuren einer sorgfältigen Erziehung, die er im väterlichen Hause empfangen, nicht vertilgen können. Bis auf unsere Zeit haben genug buddhistische Traditionen von gröfserer oder geringerer Glaubwürdigkeit sich erhalten, die uns den Character der Beredsamkeit Buddhas wenigstens annäherungsweise erkennen lassen. Aus diesen Traditionen erfahren wir, dass er genügende Antwort auf Fragen die man ihm vorlegte, niemals schuldig blieb, und dass er auf seinen Wanderungen durch Indien in der Sprache oder dem Dialecte jeder Gegend mit den Eingebornen sich verständigen konnte. So war er notorisch der Sprachen von Magâdha, Drawir und Mlêtschha mächtig, die, nach überlieferten Proben zu urtheilen, wesentlich von einander abweichen.*)

Buddha war ein Hindu; die Sitten und Gewohnheiten seiner Stammesgenossen liefsen im Geiste seiner Lehre unvertilgbare Spuren zurück, und geben seinen Reden jenen eigenthümlichen Typus den die indische Litteratur überhaupt zur Schau trägt. In den alten Sammlungen der Worte Buddhas bemerkt man vor Allem eine ungewöhnliche Kürze des Ausdrucks; die Sûtra's sind nichts Anderes als an einander gereihte Aphorismen, die auch in der Tradition ihre Kürze bewahren, jedoch mit beigefügten Erläuterungen. Ein solcher Aphorismus hat gewöhnlich metrische Form. So ist das Wesen der moralischen Unterweisungen Buddhas in folgendem Spruch enthalten:

Meide das Böse, das Gute thu', und rein'ge die Seele!

---

*) Die Sprache von Drawir ist das heutige Tamulische. Mlêtschha (von mlêtschh, undeutlich oder barbarisch reden) war eine allgemeine Bezeichnung für Leute die nicht Sanskrit verstanden und bedeutet ungefähr s. v. a. Barbar.

Digitized by Google

Die ersten zwei Ermahnungen betreffen den practischen Wandel, die dritte Ermahnung gilt der Betrachtung oder Contemplation. Seinen theoretischen Unterricht befasst der Aphorismus:

Alles Entstehn und Vergehn bedinget nur die Vergeltung.*)

Der gröfsere Theil von Buddhas Aphorismen ist arithmetisch eingekleidet, eine Gewohnheit, die uns auch bei anderen Philosophen Indiens auffällt. So lange das geistig Erworbene durch mündliche Ueberlieferung sich fortpflanzte, waren arithmetische Formeln eine wichtige Nachhülfe für das Gedächtniss; und die Buddhisten machten ebenfalls grofsen Gebrauch davon, daher vermisst man bei ihnen alles Systematische, jede enge logische Verkettung. Einige Beispiele solcher Formeln. Buddha sagt: „Meine Lehre hat drei Siegel: jede Erscheinung ist flüchtig; nichts hat Selbständigkeit; Nirwâna ist die Ruhe." „Es giebt vier Arten Bestattung: im Wasser, im Feuer, in der Erde und im Walde." D. h. zu Buddhas Zeiten warf man die Leiche eines Verstorbenen entweder ins Wasser, oder (was am häufigsten geschah) man verbrannte sie auf einem Holzstofse; oder man begrub sie, oder endlich, man trug sie in den Wald, Raubthieren zur Speise. „Ihr Bhikschu — sagte Buddha — bedient euch nicht der vier Arten Unterhalt, sofern dieser unten, oben, an den Seiten oder in Winkeln gesucht wird." D. h. der wahre Anhänger Buddhas soll 1) keinen Feldbau treiben oder irgend eine Art von Eigenthum erwerben; 2) nicht die Gestirne beobachten und mit Erklärung von Naturerscheinungen sich befassen;**) 3) keinem Reichen oder Vornehmen schmeicheln und zu Gefallen leben; 4) der Zauberei und Wahrsagerei sich

*) d. h. das Gesetz der Vergeltung allein ruft die Wesen ins Dasein und wieder heraus.

**) Das ganze Gebiet des physicalisch-mathematischen Wissens soll also für den Buddhisten nicht vorhanden sein!

Digitized by Google

enthalten. „Die Werke der Menschen sind von zweierlei Art: entweder ganze oder halbe." D. h. wenn der Mensch zu etwas sich entschliefst, so hat er es halb gethan; daher findet man oft den sonderbaren Ausdruck: anderthalb Werke; unter welchem ein und dasselbe Werk zu verstehen ist, wenn es nicht blos ausgeführt sondern auch beschlossen war.

Wie andere weise Männer des Ostens, so beleuchtete und belebte auch Buddha seine Vorträge mit Gleichnissen und Allegorien, welche den trockensten Gegenstand anziehend machen können. Ein Theil dieser Gleichnisse wird erst recht verständlich wenn man mit der Natur und den Sitten Indiens vertraut ist. Hier einige Beispiele: „Des Menschen Herz — sagt Buddha — gleicht den Ohren des Elephanten;" d. h. es ist in steter Bewegung. „Ihr Bhikschu — sagt er anderswo — nehmt euch die Schildkröte zum Muster, die ihre Glieder im angewachsenen Hause birgt;" d. h. haltet euch frei von dem nachtheiligen Einflusse der Aussenwelt, wie die Schildkröte, wenn sie den Schakal erblickt, sogleich Kopf, Schwanz und Füfse unter ihrer Schale versteckt, und so von den Zähnen des Raubthiers sich errettet. „Die reine Sittlichkeit ist wie ein aufgeblasener lederner Schlauch, der, wenn er einmal beschädigt ist, untersinkt." Hier denkt Buddha an Schwimmschläuche welche die reichen Leute auf Seereisen mit sich führten; im Fall eines Schiffbruches dienten diese mit Luft gefüllten und hermetisch verstopften Schläuche als Rettungsmittel. Eine Oeffnung, wenn sie auch kaum merklich war, liefs die Luft heraus, und dann war keine Rettung möglich. Ebenso kann ein Mensch, der seinen sündhaften Gelüsten einmal nachgegeben hat, sie nicht mehr bemeistern und geht unter, wenn er sich selbst überlassen bleibt.

Buddha weigerte sich standhaft, gewisse metaphysische Fragen zu beantworten welche damals die Geister der übrigen Philosophen beschäftigten. Seine eignen Schüler lagen ihm oft an, ihnen zu erklären: wie die Welt und die sie bevölkernden Wesen entstanden seien; ob sie einen Anfang ge-

Digitized by Google

nommen oder nicht; in was für einen Zustand die Wesen kommen wenn sie alle Wanderungen der Seele überstanden haben, u. dergl. „Fragen von dieser Art — so entgegnete Buddha — haben mit den Verpflichtungen des Schramana's nichts zu thun; während ihr über dergleichen Dinge grübelt, vergeht die kostbare Zeit und der Tod kommt herbei, ehe wir noch auf ihn vorbereitet sind. Stellt euch einen Menschen vor, dem ein Pfeil in die Brust gefahren ist; seine Rettung kann von der Kunst des Arztes abhangen, der ihm das tödtliche Geschoss aus der Brust zieht. Wird etwa der Verwundete dem Arzte sagen: bevor du zur Operation schreitest, sage mir, aus was für einem Holze der Pfeil geschnitzt, mit was für eines Vogels Federn er beklebt, und von welchem Metall seine Spitze ist."

Einmal, als Buddha die verschiednen Meinungen der übrigen Schulen über dieselben Gegenstände auseinandersetzte, und der heftigen Kämpfe gedachte die sie unter den Philosophen veranlassten, fügte er die folgende, sehr artige Parabel hinzu. Ein Râdja gab den Befehl, dass man alle Blindgebornen, die sich auftreiben liefsen, zu ihm in seinen Palast führte. Als dieser Befehl ausgeführt war, sagte er: „ihr Blinden, wie sieht ein Elephant aus?" „Majestät — erwiederten sie — wie können wir das wissen, da wir blind von Geburt?" „Nun, wenn ihr es erfahren wollt, so lass ich euch zu einem Elephanten bringen." Die Blinden nahmen dies mit Dank an, und als man ihnen sagte, der Elephant stehe vor ihnen, da befühlte Jeder von ihnen denjenigen Theil des Thieres, der ihm zunächst war. Der Eine welcher die Ohren betastete, fand sie einem Siebe ähnlich; dem Zweiten erschien der Rüssel wie ein starkes Tau; Anderen kamen die Hauzähne wie Pfahle vor, der Kopf wie ein Brunneneimer, der Hals wie ein kurzer Balken, die Seiten wie Mauern, die Füfse wie Säulen, der Schwanz wie ein Strick. Als sie mit der Betastung fertig waren, liefs der König sie wieder zu sich kommen und fragte: „nun, wisset ihr jetzt wie der Elephant gestaltet ist?" „Ja, wir wissen es — antwortete Einer — der Elephant gleicht

Digitized by Google

einem Brunneneimer." „Nein — entgegnete ein Anderer — er gleicht einem Balken." „Das ist nicht wahr — fiel ein Dritter ein — er sieht einem Tau ähnlich." Es entstand Lärmen und Geschrei; denn Jeder war auf ein anderes Ergebniss gekommen. Der König frug: „Ist denn Jeder von euch überzeugt, dass der Elephant so aussieht wie er gesagt hat?" Statt nun ihre Unwissenheit zu bekennen, fingen die Blinden immer heftiger mit einander zu hadern an, bis es endlich beinahe zu Thätlichkeiten gekommen wäre. Der König ergetzte sich lang an ihrem Streite, endlich aber sprach er zu ihnen: „Warum zankt ihr euch thörichter Weise über die Gestalt des Elephanten, da ihr selber nicht wisset, was ihr betastet habt."

Im Glauben an Seelenwanderung und an das Gesetz der Vergeltung für Handlungen eines früheren Daseins musste das Schicksal jedes einzelnen Menschen die bestmögliche Erklärung finden; nur bedurfte es zu diesem Zweck eines Mannes, der seine eignen früheren Seelenwanderungen und die Andrer kannte. Dieser war nun Buddha. Soll man den Erzählungen buddhistischer Schriftsteller glauben, so ereignete sich kein wichtiger Umstand, den er nicht aus seinen früheren Existenzen zu deuten und zu rechtfertigen wusste. Seine Erinnerungen in dieser Beziehung waren unerschöpflich.

Alles was uns als Buddhas Wort überliefert worden, hat einen schwermüthigen Character und zeugt davon dass er für diese Welt nichts hoffte. Der Gedanke, die Menschheit sei „zum Leide da", gehört nicht ihm allein; er war allgemeine Ueberzeugung der Hindu's; Buddha entwickelte nur diese Idee, und wendete sie auf Alles an was nur irgend eine Form von Dasein hat. Mit grofser Vorliebe verweilt er bei der Vergänglichkeit und Eitelkeit alles Irdischen; ein wahrer Weiser ist ihm derjenige welcher beständig über seine Befreiung von der Welt nachdenkt, seine Leidenschaften bezähmt, und dem Nirwâna entgegenstrebt, jenem unbegreiflichen Zustande des wahren „Seins im Nichtsein."

Es bleiben uns noch einige Begebenheiten zu erwähnen

Digitized by Google

bei denen Buddha sich mehr oder minder lebhaft betheiligte. Dahin gehört nun vor Allem der Tod des Suddhôdana. Man muss annehmen dass Buddha seinen Vater schon in den ersten Jahren seines Anachoretenlebens verlor. Als der hochbejahrte Suddhôdana den nahenden Tod fühlte, schickte er seinem Sohn die Kunde und lud ihn zum letzten Besuche. Buddha eilte, der väterlichen Aufforderung nachkommend, von Radjâgriha nach Kapilavastu. Als die Bewohner der Stadt den letzten Nachkommen Ikschwakula's (in gerader Linie), die letzte Hoffnung des Hauses Gautama, im Gewande eines Asceten erblickten, konnten viele ihre Thränen und schmerzliche Ausrufe nicht zurückhalten. In dem Saal wo der kranke König lag, fand Buddha alle seine Verwandten und einen Haufen Hofleute von beiderlei Geschlecht, die in trauerndem Schweigen da standen. Suddhôdana lag auf einem niedrigen Bette und liefs seine verstörten Blicke umherirren. Als Buddha den ausgemergelten, mit dem Tode kämpfenden Greis erblickte, rief er unwillkürlich: „ist dies mein Erzeuger der einst so männlich und voll Majestät aussah?" Der König begrüsste ihn mit schwacher Stimme und wollte von seiner Hand berührt sein. „Tröste dich Fürst — sprach Buddha zu ihm — weshalb solltest du betrübt sein? du hinterlässest ja den Ruhm eines ausgezeichneten Mannes." Mit diesen Worten streckte er seine von der Sonne verbrannte Rechte aus und legte sie an das glühende Haupt des Vaters. In dieser Stellung empfing Buddha den letzten Seufzer des Sterbenden und gab ihm die traurigen Wahrheiten seiner Philosophie mit auf den Weg. Sobald Suddhôdana geendet hatte, erscholl Wehklage im Saale; die Anwesenden warfen sich an den Boden, zerrauften ihr Haar, rissen sich die Halsbänder ab, zerrissen ihre Kleider und schlugen an ihre Brust; denn mit Suddhôdana war alle Macht des Reiches dahin. Man wusch nun den Leichnam des Königs mit wolriechenden Essenzen, umhüllte ihn mit feinem Wollenzeug und legte ihn so in einen Sarg. Am Tage der Beerdigung stellte man den Sarg auf einen Catafalk und umhing diesen mit kleinen Netzen in welche Edel-

Digitized by Google

steine eingewirkt waren; auch zündete man Weihrauch an und streute wolriechende Blumen nach allen Seiten. Dann wurde der Katafalk aus dem Palaste getragen; Buddha ging vor dem Sarge her und trug ein Räuchergefäfs in den Händen. Am Orte der Bestattung errichtete man einen Scheiterhaufen aus weissem Sandelholze, auf welchen der Sarg gestellt ward. Buddha zündete den Haufen an, und nachdem die Flamme den Leib in Asche verwandelt hatte, löschten die nächsten Verwandten Buddhas den Scheiterhaufen mit Milch, und sammelten die irdischen Ueberreste des Königs sorglich in einer goldnen Lade; die Lade begruben sie, und erbauten darüber einen Thurm ohne Eingang, den sie mit seidnen Fahnen, Decken und Glöckchen behingen.

Von Suddhôdana's Ableben bis zu den letzten zehn Jahren des Lebens Buddha's verfloss geraume Zeit; allein wir haben schon bemerkt, dass die buddhistische Ueberlieferung ganz und gar kein Ereigniss aus dieser Periode aufbewahrt hat. Darum wenden wir uns nun zu den letzten Lebensjahren des Weisen, um wenigstens gewisser Neben-Ereignisse zu gedenken welche mit dem Ende seines irdischen Daseins zusammenfallen. Drei seiner fürstlichen Wolthäter starben wenige Jahre vor ihm: der Eine war Pradjôga, Sohn des Mahatschakra und Beherrscher von Uddjajana, dieselbe Persönlichkeit welche in dramatischen Schöpfungen der Hindus uns begegnet. Der Andere war Bimbasâra, Herr von Magadha, dem 7—8 Jahre vor Buddhas Ableben sein Sohn Adjatasatru auf dem Throne von Radjâgriha folgte. Die Thronbesteigung des neuen Königs hatte für Buddha viel bedrohliches; denn Adjatasatru hatte die Partei des Dêwadatta ergriffen. Aber bald und wider alles Erwarten zeigte er sich Buddha geneigt und Dêwadatta's plözlicher Tod entzog ihn ganz dem Einflusse dieses Mannes. Allein Buddha sollte seine letzten Tage nicht in Ruhe verleben; das Schicksal bereitete ihm einen neuen Schlag durch den Tod seines letzten Wolthäters und Altersgenossen, des Königs Prasenadjita von Schrawasti, der auch ein Weib vom Stamme Schâkja zur

Digitized by Google

Gemahlin hatte. Der Sohn und Nachfolger dieses Königs, Wirud*j*aka, war seinen Verwandten von mütterlicher Seite schon als Prinz ein Gegenstand tiefen Hasses, dem sie einmal sogar nach dem Leben strebten; der Prinz nährte deshalb Rachegefühl in seinem Busen, und kaum hatte er den Thron bestiegen als er sofort zum Kriege wider das ihm verhasste Kapilawastu rüstete. Die buddhistischen Schriftsteller wollen wissen, er habe einen feierlichen Schwur gethan, das ganze Geschlecht der Schâkja's von der Erde zu vertilgen. Die Schâkja's zogen ihm entgegen, mussten aber schon nach dem ersten Kampfe in ihre Hauptstadt sich zurückziehn. Hier befestigten sie sich und beschlossen hartnäckigen Widerstand. Wirud*j*aka belagerte die Stadt und drang auf sofortige Uebergabe, widrigenfalls er sie von Grund aus zerstören und Alles niedermetzeln würde. Um dieselbe Zeit kam seinen Stammesgenossen ein reicher Pachter, Namens Schamba, zu Hülfe, den buddhistische Schriftsteller Oberaufseher der Feldarbeiten nennen; diesem war es eben erst gelungen, ein ansehnliches Hülfsheer zu sammeln mit welchem er auf Kapilawastu marschirte. Von den Mauern der Stadt sahen die Schâkja's wie ihr tapferer Stammesgenosse sich durch die Reihen der Belagerer schlug und glücklich das Thor erreichte; allein dieses war verschlossen und wurde nicht geöffnet. Umsonst flehte Schamba ihn hereinzulassen, die Schâkja's blieben taub und stumm. Als Schamba sah dass er nichts ausrichtete, warf er sich verzweifelt mit seinen Getreuen wieder auf die Feinde, schlug sich ein zweites Mal durch, zog in eine ferne Gegend und gründete daselbst eine Colonie der Schâkjaputra's, die nach seinem Namen genannt ward.

Die Schâkja's hatten Schamba's Hülfe unbegreiflicher Weise abgelehnt und wollten doch von Wirud*j*aka's Vorschlägen nichts hören. Damals wurden sie oligarchisch regiert. Mit Suddhodana waren die Gautama's in gerader Linie ausgestorben (denn Buddha zählte natürlich nicht mehr), und die Kinder seiner gleichfalls verstorbenen Brüder waren Schramana's geworden; nur ein weltlich gebliebener Vetter Bud-

Digitized by Google

dha's lebte; aber wahrscheinlich hatte die Seitenlinie des Hauses Gautama kein unbestrittenes Recht auf die Thronfolge; soviel ist gewiss, dass Mahanâma (so hiefs jener Vetter) nur im Rathe der Aeltesten die erste Stelle einnahm. Wirudjaka machte nach einiger Zeit diesem Rathe der Aeltesten neue Anträge: er schlug eine Capitulation vor, deren Bedingungen er mit ihnen in der Stadt selbst festsetzen zu wollen vorgab. Ein Theil der Senatoren warnte vor dieser List und empfahl den äussersten Widerstand; aber die Aeltesten stimmten aus Hoffnungslosigkeit dafür, dass man Wirudjaka's Forderungen nachgeben möchte; ihre Ansicht erhielt die Oberhand und man öffnete dem Feinde die Thore. So erzählen die Buddhisten; es ist aber viel glaublicher dass Wirudjaka die Stadt stürmend eroberte. Er rückte mit einem zahlreichen Heere ein, besetzte den Palast und andere wichtige Orte, und gab den Befehl zur Niedermetzlung aller Bewohner, ohne Unterschied des Alters oder Geschlechtes. Gegen 100000 Menschen sollen in diesem Blutbade untergegangen sein. Mahanâma endete gleich zu Anfang sein Leben freiwillig in dem grofsen Teich des Palastes. Nachdem Wirudjaka seine Rache gekühlt hatte, kehrte er mit reicher Beute zurück; diejenigen Schâkja's aber, welche ihr Leben retten konnten, entflohen nach Nepâl und anderen Nachbarländern.

Wo war und was that damals Buddha? Inmitten dieser politischen Umwälzung verschwindet er gleichsam; dann und wann zeigt er sich in critischen Augenblicken bald an diesem, bald an jenem Orte und beweist lebhaften, aber fruchtlosen Antheil an den letzten Ereignissen. Schon beim ersten Gerüchte von den feindlichen Absichten Wirudjaka's gegen Kapilawastu dachten die Schâkja's an Buddha und luden ihn zur Rückkehr in sein bedrohtes Vaterland; denn sie hofften dass die Gunst deren er bei Fürsten sich erfreute, in der äussersten Gefahr ihnen nützen würde. Buddha eilte wirklich nach Kôjala und wollte, wenn man seinen Biographen glauben soll, den Wirudjaka von seinem Vorhaben ablenken. Zu die-

Digitized by Google

sem Zwecke soll er an dem Wege nach Kapilawastu, den Wirudjaka ziehen musste, unter einem verdorrten Baume sich niedergesetzt haben. Als der Tyrann mit seinem Heere vorüberkam, erkannte er Buddha, hielt sein Pferd an und sagte: „Warum wählst du, Schramana Gautama, zum Ausruhen einen dürren Baum, der dich vor der Sonnenglut nicht schützen kann? viele schattige Bäume stehen um dich herum, unter denen du nach Belieben wählen konntest." Buddha antwortete mit einem Spruchvers in welchem seine Bitte an den König deutlich zu erkennen war: „Warum — sprach er — soll derjenige einen schattigen Baum suchen, der das Dach seiner Verwandten hat?"

Während Wirudjaka in Kapilawastu wüthete, verweilte Buddha in Gesellschaft seines Lieblingsschülers Ananda nahe bei der Vaterstadt. Wildes Getöse und Jammergeschrei drangen zu seinen Ohren. Er rief: „Ihr Schicksal werde erfüllt!" Dann legte er sich, über heftiges Kopfweh klagend, an den Boden und bedeckte sich mit seinem Mantel; er wollte den Kummer, der sich in jenem Augenblick seiner stoischen Seele bemeisterte, vor dem einzigen Zeugen verbergen. Nach Wirudjaka's Abzuge begab sich Buddha bei nächtlicher Weile allein in die Stadt und wanderte durch ihre verödeten, mit Leichen überdeckten Gassen. In dem reizenden Garten bei Suddhôdana's Palaste, wo Buddha als Knabe ganze Tage verweilt hatte, hörte er nun Todesstöhnen und sah beim Sternenlichte die nackten Körper von Mädchen denen Hände und Füfse abgehauen waren; Glieder und Rumpfe lagen ohne Ordnung durcheinander. Einige dieser Opfer der Tyrannei waren bereits verschieden, Andere noch im letzten Kampfe. Buddha ging von Einer zur Anderen, bezeugte ihnen sein tiefes Mitgefühl, und tröstete sie mit einem seligen Jenseits.

Bald nach diesen Ereignissen finden wir Buddha auf dem Wege von Kapilawastu nach Kuschinagara, einer Stadt die 500 Werst südöstlich von der ersteren lag. Wohin er sich begeben wollte, ist unbekannt; wahrscheinlich hatte er

Digitized by Google

kein bestimmtes Ziel und wollte sich baldmöglichst aus einer Gegend entfernen, die ihn nur an traurige Scenen erinnerte. Sehr selten war Kuschinagara, eine arme und damals immer mehr verfallende Stadt, von ihm besucht worden. Begleitet von Ananda, wanderte er langsam und schweigend, von Krankheit und Jahren gebeugt, durch verödete Gegenden. Selten sprach er mit seinem Begleiter; in seinen Worten gab sich tiefe Schwermuth zu erkennen. Buddha war nun ein achtzigjähriger Greis, und ein Rückenleiden mit dem er sein ganzes Leben hindurch zu kämpfen gehabt, wurde auf dieser Wanderung immer quälender, so dass er öfter verweilen und unter Bäumen ausruhen musste. Gleichwol setzte er die Fufsreise fort und kam bis an den Fluss Hiranja, der bei Kuschinagara vorbeifliefst. Hier verliefsen ihn die Kräfte gänzlich; an einer Stelle, wo man den Fluss durchwatete, zwei Werst nordwestlich von der Stadt, legte er sich im Schatten eines Sala-Baumes (Shorea robusta) nieder, das Gesicht (nach indischer Sitte) gegen Norden kehrend. Er klagte über heftigen Durst. Ananda beobachtete mit Schmerz den Todeskampf seines Lehrers, Freundes und geistlichen Bruders, und hörte wie Buddha, als sein Auge schon gebrochen war, mit erstorbener Lippe die letzten Worte sprach: „Nichts ist von Dauer!"

Nachdem Ananda über Buddha's Leiche seinen Mantel gedeckt hatte, brachte er die Kunde von seinem Ableben nach Kuschinagara und bat dessen Bewohner, ihm einen Sarg zu verabfolgen. Sie thaten dies und spendeten überhaupt Alles was da nöthig war, um dem Verstorbenen die letzte Ehre zu erweisen. Unterdess verbreitete sich die Kunde von Buddha's Tod in Magadha und gelangte zu seinen Schülern die in verschiednen Gegenden des Landes Madjadêscha zerstreut wohnten. Einige von ihnen nützten diese Gelegenheit um ihr Bettlergewand abzuwerfen und in ihre Familien zurückzukehren; Andere, die treu Gebliebenen, eilten zur feierlichen Bestattung nach Kuschinagara. Den Sarg mit Buddha's Körper legten sie auf einen Holzstofs, umgingen ihn dreimal

Digitized by Google

ehrerbietigst, und zündeten den Holzstofs an. Nach einer Stunde war von Buddha nur Asche und weisse Knochen übrig.

In dieser anziehenden Darstellung alles Glaubwürdigen oder wenigstens Wahrscheinlichen aus dem Leben einer Persönlichkeit, in der noch jetzt Hunderte von Millionen Asiaten ihren Erlöser verehren, beklagen wir nur den Umstand, dass der gelehrte, freisinnige und geschickte Verfasser seine chinesischen Quellen nicht genauer, d. h. mit Verzeichnung ihrer Titel, angeführt hat. Wir sagen dies nicht, als ob uns die Richtigkeit seiner Mittheilungen nur irgend zweifelhaft wäre, sondern weil Jedem, der sich für den Buddhismus und seinen Stifter interessirt, viel daran gelegen sein muss, dass jene Quellen auch von anderen sprach- und sachkundigen Leuten durchforscht werden; denn gewiss ist noch Stoff zur Nachlese und zu kleinen Berichtigungen vorhanden. Was bis auf Herren Palladias als Buddha Schâkjamuni's Leben veröffentlicht war, das bestand aus einem verworrenen Gewebe von Wunderdingen die beinahe den Verdacht erweckten, als ob ein persönlicher Buddha nie existirt habe. Im nächsten Hefte wollen wir mittheilen, was der würdige Archimandrit über die ältesten Schicksale der buddhistischen Religion nach des Stifters Hinscheiden aus seinen chinesischen Quellen zu Tage gefördert hat.

Digitized by Google

Ueber die Gesetze der Schwingungen von Flüssigkeiten in cylindrischen Gefäfsen.

Nach dem Russischen

von

Herrn Popow,
Professor in Kasan *).

I.

Ich habe (in Beziehung auf den im Titel genannten Gegenstand, d. Uebers.) folgenden Versuch angestellt: ein messingenes Becken, welches unten cylindrisch und oben konisch gestaltet war, wurde genau bis zur Gränzlinie dieser beiden Theile mit Wasser gefüllt, auf einen hinlänglich festen, horizontalen Tisch gestellt und, nach Aufhebung eines Randes, in einer etwas geneigten Lage so lange gehalten, bis die Wasseroberfläche völlig ruhig erschien. Als eine daneben befindliche Sekundenuhr eine volle Minute zeigte, liefs ich die gehobene Seite des Gefäfses auf den Tisch herunter, und fing an die Schwingungen des Wassers zu zählen.

Es erfolgten 100 solcher Schwingungen in 80 Sekunden und darauf bei Wiederholungen des Versuches

75 Schwingungen in 60″
50 - - 40″
und 25 - - 20″

*) Sapiski Kasanskago Universiteta 1850. No. 1.

Digitized by Google

Man hatte sie demnach für isochronisch und die Dauer einer jeden von ihnen zu 0″,8 anzunehmen. Es ergab sich ferner, durch direkte Messung, der Durchmesser des Gefäfses = 7 Werschok = $0^{metre},3112$ und die Tiefe des Wassers im Ruhezustande = $\frac{2}{9}$ Werschok = $0^{metre},0499$ *).

Ich hielt diesen Versuch für geeignet zu einer Prüfung der analytischen Ausdrücke, durch welche man die Bewegung des Wassers in cylindrischen Gefäfsen darzustellen versucht hat. Freilich waren die Schwingungen in dem vorliegenden Falle meist sehr klein — dafür blieb aber auch während derselben, die Oberfläche des Wassers, in Folge der, im Verhältniss zu ihrem Durchmesser, sehr geringen Tiefe, fast horizontal, und es war daher eine Bedingung genugsam erfüllt welche bekanntlich bei der Theorie dieser Bewegungen zu den sehr verfänglichen gehört. Nach 150 Schwingungen war bei diesem Versuche die gesammte bewegende Kraft durch die Reibung der Flüssigkeit an dem Boden und an den Wänden des Gefäfses vernichtet, während die Theorie unter Vernachlässigung dieser Reibung, derselben Kraft eine unbegränzte Dauer anweist. Obgleich dieser Umstand zu neuen Zweifeln an der Vollständigkeit einer analytischen Theorie der Wellen veranlafst, so fand sich dieselbe dennoch mit meinem einfachen Versuche in sehr naher Uebereinstimmung. Die allgemeinen Formeln dieser Theorie sind aber, wie man gestehen mufs, so verwickelt, dafs es nicht leicht ist diejenigen Glieder derselben herauszufinden, welche in einem besonderen Falle den Haupteinfluſs auf die Erscheinung ausüben.

---

*) Der Verfasser hätte doch näher angeben sollen, auf welche Weise er von den ihrer Natur nach sehr kleinen, und demnächst auch als solche geschilderten, Neigungen der Wasseroberfläche in einem messingnen Waschbecken die Momente, in denen sie zu Null wurden bis zu 100 Mal beobachtet hat, ohne sich je um eine Einheit zu verzählen und ohne durch die nachfolgenden Erschütterungen des Gefäfses, welche gewöhnlich neue Wellenbewegungen veranlassen, gestört zu werden. Erman.

Digitized by Google

II.

In der Theorie der Wellenbewegung in Flüssigkeiten, werden gewöhnlich die Geschwindigkeiten der Theilchen als sehr kleine Gröfsen betrachtet und es wird, in Folge dieser Voraussetzung, angenommen, dafs sowohl die Berührungsfläche zwischen dem Gefäfse und der Flüssigkeit, als auch die Oberfläche der letzteren während der ganzen Dauer der Bewegung aus einerlei Theilchen bestehen.

Wenn nun aufserdem die flüssige Masse gleichartig und, bis auf Unmerkliches, unzusammendrückbar ist, so wird die durch die Schwere, in einem cylindrischen Gefäfse, unterhaltene Wellenbewegung, durch folgende Gleichungen ausgedrückt:

$$(1.) \qquad \frac{d^2\varphi}{dz^2} + \frac{d^2\varphi}{dr^2} + \frac{1}{r}\cdot\frac{d\varphi}{dr} + \frac{1}{r^2}\cdot\frac{d^2\varphi}{d\psi^2} = 0.$$

$$(2.) \qquad g\cdot\frac{d\varphi}{dz} = \frac{d^2\varphi}{dt^2}, \quad \text{für } z = 0.$$

$$(3.) \qquad \frac{d\varphi}{dz} = 0 \quad , \quad \text{für } z = h.$$

$$(4.) \qquad \frac{d\varphi}{dr} = 0 \quad , \quad \text{für } r = a.$$

Es bezeichnen in diesen:

- g die in der Zeiteinheit stattfindende Beschleunigung durch die Schwere;
- a den Halbmesser des Cylinder;
- h den Abstand der, horizontal vorausgesetzten, Basis desselben, von der Oberfläche der im Ruhezustande befindlichen Flüssigkeit —

und es ist die Lage eines beliebigen Theilchen der letzteren, am Ende der durch t bezeichneten Zeit, durch die Coordinaten z, r und ψ gegeben. Unter diesen wird z nach der Schwerrichtung und daher auch parallel mit der Axe des Cylinders, von der zum Ruhestande gehörigen Oberfläche der Flüssigkeit an gezählt. r bezeichnet den Abstand des betrachteten Theilchen vom Anfangspunkt der Coordinaten und

Digitized by Google

ψ den Winkel der (z, r)-Ebene mit einem bestimmten Schnitt durch die Axe des Cylinder.

Integrirt man das vorstehende System von Gleichungen, so wird die Function φ bestimmt, von welcher die partiellen Differentialquotienten

$$\frac{d\varphi}{dz} \text{ und } \frac{d\varphi}{dr}$$

die Geschwindigkeiten des Theilchens nach der Richtung der Coordinaten z und r ausdrücken. Endlich erhält man dann auch die Ordinate z' von irgend einem Punkte der freien Oberfläche der Flüssigkeit, aus der Gleichung:

$$(5.) \quad gz' = \frac{d\varphi}{dt}$$

bei welcher der äussere Druck constant vorausgesetzt und in deren rechten Hälfte stets

$$z = 0$$

angenommen wird.

Das Resultat der genannten Integration lässt sich mit Hülfe der folgenden Bezeichnung leicht ausdrücken. Wenn man setzt

$$v_n = \Sigma(P\cos kt + Q\sin kt)\cdot R\cdot(e^{+m(h-z)} + e^{-m(h-z)})$$

und die darin eingehenden Gröfsen k, R, P und Q folgendermafsen definirt:

$$(6.) \quad k^2 = gm\cdot\frac{e^{+mh} - e^{-mh}}{e^{+mh} + e^{-mh}}$$

$$(7.) \quad R = r^n\int_0^{\pi}\cos(mr\cdot\cos\omega)\cdot\sin^{2n}\omega\cdot d\omega$$

$$(8.) \quad P(e^{+mh} + e^{-mh})\int_0^a R^2\cdot r dr = \cos n\psi\int_0^a R\cdot r\cdot F(r)\cdot dr + \sin n\psi\int_0^a Rr\cdot F'(r)\cdot dr$$

$$(9.) \quad Q(e^{+mh} + e^{-mh})\int_0^a R^2\cdot r dr = \frac{g\cos n\psi}{k}\int_0^a Rr\cdot f(r)\cdot dr + \frac{g\sin n\psi}{k}\int_0^a Rr\cdot f'(r)\cdot dr$$

Digitized by Google

wo:

$$(10.)\quad \begin{cases} F(r) = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} \varphi \cdot \cos n\psi \cdot d\psi \\ F'(r) = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} \varphi \cdot \sin n\psi \cdot d\psi \end{cases}$$

mit dem bei

$$t = 0$$

und

$$z = 0$$

eintretenden Werth von φ; so wie auch:

$$(11.)\quad \begin{cases} f(r) = \frac{1}{\pi g}\int_0^{2\pi} \frac{d\varphi}{dt} \cdot \cos n\psi \cdot d\psi \\ f'(r) = \frac{1}{\pi g}\int_0^{2\pi} \frac{d\varphi}{dt} \cdot \sin n\psi \cdot d\psi \end{cases}$$

mit dem bei

$$t = 0$$

und

$$z = 0$$

eintretenden Werthe von

$$\frac{d\varphi}{dt};$$

und wenn man ferner die durch das Zeichen Σ angedeutete Summirung auf alle diejenigen ungraden und positiven Bedeutungen von m erstreckt, welche die Wurzeln folgender Gleichung ausmachen:

$$(12.)\quad \int_0^{2\pi} [n\cdot\cos(m a\cos\omega) - m a\cos\omega\cdot\sin(m a\cos\omega)]\cdot\sin^{2n}\omega\cdot d\omega = 0,$$

so ergiebt sich als Integral des Systemes der Gleichungen (1.), (2.), (3.), (4.) und (5.):

$$(13.)\qquad \varphi = \tfrac{1}{2} v_0 + \Sigma v_n$$

wo die durch Σ angedeutete Summirung über alle ganzen und positiven, zwischen der Einheit und dem Unendlichen liegenden, Werthe von n auszudehnen ist.

Digitized by Google

Zu dieser Auflösung sind Poisson und Herr Ostrograzkji jeder auf einem besonderen Wege gelangt*). Am Ende seines „mémoire sur les petites oscillations de l'eau contenue dans un cylindre" bemerkt aber Poisson noch folgendes: wenn man die Gleichung (5.) nach r differenzirt, so wird nach (4.):

$$\frac{dz'}{dr} = 0$$

für

$$r = a$$

Dies heisst aber, dafs die Oberfläche der Wellenschlagenden Flüssigkeit, während der ganzen Dauer ihrer Bewegung, von der senkrechten Cylinderwand unter einem rechten Winkel geschritten wird. Jene Oberfläche kann also niemals die Gestalt einer gegen den Horizont geneigten Ebene annehmen. Die Wichtigkeit dieser Bedingung soll hier dadurch veranschaulicht werden, dafs wir die aus ihrer Vernachlässigung hervorgehenden analytischen Widersprüche nachweisen.

III.

Man nehme an, dafs die freie Oberfläche der Flüssigkeit beim Anfang der Bewegung eine Ebene sei, welche durch die Gleichung

$$z' = br\cos\psi$$

für

$$t = 0$$

gegeben ist, in der b eine constante und sehr kleine Gröfse bezeichnet. Ist ausserdem die Anfangsgeschwindigkeit gleich Null, so wird die Bedeutung der willkürlichen Functionen zu:

---

*) Doch wohl mit dem Unterschiede, dafs Herr O. das Resultat von Poisson schon kannte — und etwa einen abgeänderten Weg vorschlug, um sich von der Richtigkeit der Rechnung zu überzeugen. Erman.

Digitized by Google

$$F(r) = 0$$
$$F'(r) = 0$$

und wenn man noch unter φ' denjenigen Werth der Function φ versteht, welchen man durch Veränderung von ψ in ψ' erhält, so ergiebt sich:

$$f(r)\cos n\psi + f'(r)\sin n\psi = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} \frac{d\varphi'}{gdt}\cos n(\psi - \psi')\,d\psi'$$
$$= \frac{br}{\pi}\int_0^{2\pi} \cos\psi' \cdot \cos n(\psi - \psi')\,d\psi'$$

Es folgt hieraus:

$$f'(r) = 0$$

für beliebige Werthe von n und

$$f(r) = br$$

für

$$n = 1$$

Hiermit wird aber:

$$R = r\int_0^{\pi} \cos(mr\cos\omega)\cdot\sin^2\omega\cdot d\omega$$

$$P = 0$$

$$Q = \frac{qb\cdot\cos\psi}{k(e^{+mh} + e^{-mh})}\cdot\frac{\int_0^a Rr^2\cdot dr}{\int_0^a R^2\cdot rdr}$$

(15.)
$$\begin{cases} \varphi = gb\,\Sigma\Big\{\dfrac{\int_0^a Rr^2\cdot dr}{\int_0^a R^2\cdot rdr}\cdot\dfrac{\sin kt}{k}\cdot\dfrac{e^{+m(h-z)} + e^{-m(h-z}}{e^{+mh} + e^{-mh}}\times \\ \qquad r\cos\psi\cdot\displaystyle\int_0^{2\pi}\cos(mr\cos\omega)\cdot\sin^2\omega\cdot d\omega\Big\} \end{cases}$$

so wie auch anstatt der Gleichung (12) die folgende (16.):

$$\int_0^{2\pi}[\cos(m\cdot a\cos\omega) - ma\cdot\cos\omega\cdot\sin(ma\cos\omega)]\sin^2\omega\cdot d\omega = 0$$

Aus (5.) folgt ferner für die freie Oberfläche:

Digitized by Google

$$(17.)\quad \begin{cases} z' = b\Sigma \cos kt \dfrac{\int_0^a Rr^2 \cdot dr}{\int_0^a R^2 \cdot rdr} \times \\ r\cos\psi \int_0^\pi \cos(mr\cos\omega)\sin^2\omega \cdot d\omega \end{cases}$$

Setzt man nun

$$t = 0$$

so giebt die Gleichung (17.):

$$z' = b\Sigma \frac{\int_0^a Rr^2 \cdot dr}{\int_0^a R^2 \cdot rdr} \cdot r\cos\psi \int_0^\pi \cos(mr\cos\omega) \cdot \sin^2\omega \cdot d\omega$$

während nach der Bedingung (14.) sein soll:

$$r' = br\cos\psi\ ^*).$$

Der Ausdruck (17.) enthält daher keine vollständige Lösung für den vorausgesetzten Fall. Derselbe Ausdruck liefert indessen, wie wir sogleich zeigen werden, die Grundgesetze der Schwingungen der Flüssigkeiten.

IV.

Der Ausdruck (15.) genügt den Bedingungen (1.), (2.), (3.) und (4.), und giebt in Verbindung mit der Bedingung (5.), die Gleichung (17.). Begnügt man sich hiermit, so kann man die vorige Frage umkehren, d. h. die Gleichung der Oberfläche für

$$t = 0$$

fordern, indem man folgende allgemeinere Gleichung als gegeben betrachtet:

$$(18.)\quad z' = br \cdot \cos\psi \cdot \Sigma A_m \cdot \cos kt \int_0^\pi \cos(mr\cos\omega)\sin^2\omega \cdot d\omega$$

Digitized by Google

In dieser bezeichnen A_1, A_2, $A_3 \cdots A_m \cdots$ der Ordnung nach abnehmende constante Zahlen. Wir haben zu diesem Ende nur

$$t = 0$$

zu setzen und erhalten dadurch:

$$(19.) \qquad z' = br \cdot \cos\psi \Sigma A_m \int_0^{\pi} \cos(mr\cos\omega) \cdot \sin^2\omega \cdot d\omega$$

Die Gleichung (18.) enthält somit die Gesetze der an der freien Oberfläche sichtbaren Wellen, wenn der Anfangszustand dieser Oberfläche durch (19.) gegeben ist. Die wichtigste Folgerung aus (18.) besteht darin, dafs z' zu seinem früheren Werthe zurückkehrt sobald kt einen Zuwachs von 2π erhält.

Ausserdem gehen sowohl z' als

$$\frac{dz'}{dt}$$

von einem positiven zu einen negativen Werth über, wenn kt um π wächst. Die mit ϑ zu bezeichnende Zeit, welche vergeht von der gröfsten Erhebung eines Punktes der freien Oberfläche, bis zur gröfsten Erniedrigung desselben, d. h. die Dauer einer halben Schwingung ist demnach

$$\vartheta = \frac{\pi}{k}$$

Es gehört aber nun zu jedem Gliede der Summe (18.) eine besondere Bedeutung von k, und es erfolgen daher die Schwingungen auf der freien Oberfläche nach verschiedenen und von einander unabhängigen Perioden.

Wenn man in die Gleichung (16.) x anstatt ma substituirt und den Zahlwerth von x in den Ausdruck für k einführt, so ergiebt sich:

$$(20.) \qquad \vartheta = \frac{\pi\sqrt{a}}{\sqrt{gx}} \sqrt{\frac{e^{+\lambda} + e^{-\lambda}}{e^{+\lambda} - e^{-\lambda}}}$$

wo

Digitized by Google

$$\lambda = \frac{hx}{a}$$

Wenn die Höhe des Cylinders den Radius desselben weit übertrifft; so wird:

$$(21.) \qquad \vartheta = \frac{\pi\sqrt{a}}{\sqrt{gx}}$$

d. h. die Schwingungen werden unabhängig von der Höhe des Cylinders und nur der Quadratwurzel aus dem Radius desselben proportional.

Dieses Verhältniss wächst nach Maſsgabe der Annäherung an:

$$h = a$$

für welches eintritt:

$$\vartheta = \frac{\pi\sqrt{a}}{\sqrt{gx}}\sqrt{\frac{e^{+x}+e^{-x}}{e^{+x}-e^{-x}}}$$

bis daſs durch fortdauernde Abnahme des Quotienten $\frac{h}{a}$ zuletzt wird:

$$(22.) \qquad \vartheta = \pi\sqrt{\frac{a}{gx\lambda}} = \frac{\pi a}{x\sqrt{gh}}$$

d. h. die Dauer der Schwingungen proportional mit dem Radius des Cylinders und umgekehrt proportional mit der Quadratwurzel aus der Höhe desselben.

Aus der Gleichung (18.) ersieht man noch, daſs es während der ganzen Dauer der Wellenbewegung auf der freien Oberfläche derselben eine Knotenlinie giebt, welche dem Werthe

$$\psi = \tfrac{1}{2}\pi$$

entspricht. Man kann dieselbe, die Axe der Wellenbewegung nennen, denn durch Veränderung von ψ in $\pi - \psi$ ändert sich das Vorzeichen von z' bei gleichbleibendem Werthe dieser Gröſse und dieser Werth bleibt auch durch den Uebergang von

Digitized by Google

$$+\psi \text{ in } -\psi$$

ungeändert.

Die Gleichung der Curve welche für

$$t = 0$$

dem Schnitte

$$\psi = 0$$

entspricht, ist:

$$z' = \Sigma A_m \cdot br \cdot \int_0^{\pi} \cos(mr\cos\omega) \cdot \sin^2\omega \cdot d\omega$$

und da:

$$\int_0^{\pi} \cos(mr\cos\omega)\sin^2\omega \cdot d\omega$$

$$= \tfrac{1}{2}\pi\left(1 - \frac{m^2 \cdot r^2}{4 \cdot 2} + \frac{m^4 \cdot r^4}{16 \cdot 3 \cdot 2^2} - \frac{m^6 \cdot r^6}{64 \cdot 4 \cdot (2 \cdot 3)^2}\right)$$

$$= \tfrac{1}{2}\pi\left(\cos\tfrac{1}{2}mr + \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 4} \cdot \frac{m^4 r^4}{16} - \frac{4}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} \cdot \frac{m^6 r^6}{64}\right)$$

so kann man auch setzen, wenn man sich mit den ersten Gliedern dieser Reihe begnügt:

$$z' = \tfrac{1}{2}\pi b \cdot \Sigma A_m \cdot r \cdot \cos \cdot \tfrac{1}{2}mr$$

Es bedeutet dieses, dafs die fragliche Curve mit der Richtung der graden Linie, welche der Gleichung:

$$z' = \tfrac{1}{2}\pi b \cdot A_m r$$

entspricht, durchschnittlich übereinstimmt, sich jedoch von derselben nach 2 entgegengesetzten Richtungen, zufolge des durch

$$\cos\tfrac{1}{2}mr$$

ausgedrückten Gesetzes entfernt *).

*) Der Verfasser übersieht hier plötzlich das Summenzeichen, welches besagt dafs die fragliche Curve gegen eine gerade Linie nicht das oben angedeutete einfache Verhalten beobachtet, sondern das (von den anfänglichen Bedingungen der Bewegung abhängige) weit zusammengesetztere, welches sich durch Coëxistenz einer beliebigen Anzahl von Wellenlinien ergiebt, deren unter sich verschiedne Scheitelabstände durch

$$\frac{4\pi}{m} = 4\pi\frac{a}{x}$$

ausgedrückt sind. D. Uebers.

Digitized by Google

Bezeichnet man mit D den Abstand zweier einander zunächst gelegnen Scheitel der Curve so wird:

$$D = \frac{4\pi}{m} = \frac{4\pi a}{x}$$

und es gehört mithin zur Bildung eines zweiten Scheitels, die Bedingung:

$$x > 4\pi.$$

Nach der Gleichung (16.) ergiebt sich aber, wenn man bemerkt dafs

$$\int_0^\pi x\cos\omega\cdot\sin(x\cos\omega)\cdot\sin^2\omega\cdot d\omega$$

$$= -x\cdot\frac{d}{dx}\int_0^\pi \cos(x\cos\omega)\sin^2\omega\cdot d\omega$$

$$\cos y + \frac{1}{2\cdot3\cdot4}y^4 - \frac{4}{2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot6}y^6 + \cdots$$

$$-y\sin q + \frac{4}{2\cdot3\cdot4}y^4 - \frac{4\cdot6}{2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot6}y^6 + \cdots = 0$$

wo

$$x = 2y.$$

Setzt man daher noch

$$y^2 = z$$

so wird:

(23.*) $$1 - \frac{3}{2}\cdot z + \frac{10}{2\cdot3\cdot4}\cdot z^2 - \frac{32}{2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot6}z^3 + \cdots = 0$$

und da:

$$z = 0{,}8835$$

so wie

$$x = 2\sqrt{0{,}8835} = 1{,}88$$

in Folge der vorhergehenden Gleichungen die kleinsten Werthe

---

*) Das 4. Glied der linken Hälfte dieser Gleichung ist im Widerspruch mit der vorhergehenden, im Original zu

$$-\frac{35}{2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot6}z^3$$

angegeben. D. Uebers.

Digitized by Google

sind, welche diese Gröfsen annehmen können, so zeigt sich die Bildung eines zweiten Scheitels im Innern des Gefäfses deswegen unmöglich, weil diese Bildung

$$x > 4\pi$$

verlangt*).

V.

Bei dem vorher erwähnten Versuche wurden weder Wellen-Scheitel auf der Oberfläche der bewegten Flüssigkeit, noch eine merkliche Krümmung derselben, noch endlich Schwingungen von verschiedner Periodenlänge wahrgenommen. Will man daher diesen Zustand der Oberfläche durch die Gleichung (18.) darstellen, so muss man von der Reihe ihrer Glieder nur dasjenige beibehalten, welches der kleinsten Wurzel der Gleichung (23.) entspricht**).

---

*) Hier ist das Raisonnement des Verfassers unverständlich. Durch den Umstand dafs

$$x \geqq 1{,}88$$

ist, wird doch keineswegs:

$$x > 4\pi$$

als unmöglich dargestellt. E.

**) Auch hier scheint der Verfasser willkürlich zu schliefsen. Indem er der Gröfse x den kleinsten ihrer Werthe $= 1{,}88$ beilegt, erhält ein zu

$$t = 0$$

gehöriger, durch die Gefäfsaxe gehender Schnitt der Oberfläche die Gleichung:

$$z' = \tfrac{1}{2}\pi bA \,.\, r\cos\tfrac{1}{2}mr = cr\,.\cos\frac{xr}{2a} = cr\,.\cos\left(0{,}94\,.\frac{r}{a}\right)$$

wenn man die nicht weiter bestimmte Gröfse $\frac{1}{2}\pi bA$ mit c bezeichnet. Die durch einen rohen Versuch bestätigte Unwahrnehmbarkeit derjenigen welligen Form, welche diese Gleichung ausdrückt, wird nun aber, falls sie nicht durch die Kleinheit von c hinlänglich erklärt sein sollte, durch den der Einheit nahen, aber möglichst klein gewählten Coëfficient der Gröfse $\frac{r}{a}$ nicht veranschaulicht. E.

Digitized by Google

Um nun aber die Dauer einer Schwingung der Flüssigkeit zu finden, muss man die Gröfse 2ϑ nach der Gleichung (22.) berechnen weil, in dem Falle der Beobachtung, der Halbmesser des Cylinders die Tiefe desselben weit übertraf. Substituirt man in diese Gleichung die beobachteten Werthe:

$$a = 0^{\text{met}},1556$$
$$h = 0\ \ ,0499$$
$$g = 9\ \ ,809$$

und den berechneten:

$$x = \ \ 1,88$$

so ergiebt sich:

$$2\vartheta = 0'',7433$$

und mithin für die Dauer von 100 Schwingungen:

$$74'',33$$

anstatt des beobachteten Werthes von 80″ für dieselben.

Gebraucht man anstatt des Ausdruckes (22.), den strengeren (20.), so hat man dazu:

$$\lambda = \frac{hx}{a} = 0,6029$$
$$e^{+\lambda} + e^{-\lambda} = 2,37344$$
$$e^{+\lambda} - e^{-\lambda} = 1,27796$$

und somit:

$$2\vartheta = 0'',7865$$

so wie für die Dauer von 100 Schwingungen:

$$78'',65$$

sehr gut übereinstimmend mit dem dafür beobachteten Werthe von 80″.

VI.

Das Resultat dieses Versuches schien mir so befriedigend, dafs ich für nöthig hielt einen zweiten unter entgegengesetzten Umständen anzustellen. Es wurde dazu eine Glasglocke gebraucht, deren kugelförmiger Boden in einem Gefäfse mit Sand befestigt war. Dieselbe wurde mit Wasser gefüllt und stellte nun (mehr oder weniger. d. Uebers.) einen tiefen Cy-

Digitized by Google

linder dar. Mit Herrn Gusew, der mir bei diesen Beobachtungen behülflich war, fanden wir nun für

Schwingungen:	die Dauer:
60	23″
40	15″
30	11″,5
20	7″,5

Der Halbmesser der Glocke betrug $0^{met},065$; ihre Tiefe wurde nicht gemessen, weil ich sie für grofs genug hielt um den Ausdruck (21.) anwenden zu können, und in der That ergiebt dieser wenn man darin

$$g = 9^{m},809$$
$$a = 0\ ,065$$

und wiederum

$$x = 1,88$$

setzt:

$$2\vartheta = 0'',373$$

und mithin für die Dauer von 60 und 40 Schwingungen respektive 22″,4 und 14″,92 anstatt der beobachteten Werthe von 23″ und 15″.

Zu fernerer Prüfung des Ausdrucks (21.) wählte ich eine zweite Glocke, deren Höhe fast zweimal geringer und deren Halbmesser nahe eben so grofs war wie die der vorher genannten.

Es fanden sich für

Schwingungen:	die Dauer:
40	15″
20	7″,5

Die Messung gab

$$a = 0^{m},0627$$
$$h = 0\ ,280$$

und hiermit nach (21.):

$$2\vartheta = 0,3664$$

und für die Dauer von 40 Schwingungen

14″,66.

Rechnet man dagegen nach der Gleichung (20.) so folgt mit

Digitized by Google

$$\lambda = \frac{hx}{a} = 8{,}396$$
$$e^{+\lambda} + e^{-\lambda} = 3{,}9197$$
$$e^{+\lambda} - e^{-\lambda} = 3{,}3711$$
$$2\vartheta = 0'',3957$$

und daher für die Dauer von 40 Schwingungen:

$$15'',8.$$

Dieses Resultat ist zwar von dem beobachteten etwas verschiedener als das andere. Wegen des abgerundeten Bodens konnte aber die Höhe des Gefäfses nicht ordentlich gemessen werden.

Digitized by Google

Ueber die galvanische Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten.

Von

A. Saweliew.

(Hierzu Tafel 1.)

Im Auszug nach einem Russischen Aufsatze *).

Nachdem man während der ersten dreifsig Jahre seit der Entdeckung des Galvanismus, die Begriffe der Menge und der Spannung der entwickelten Elektricität aufgestellt und ziemlich unklar gelassen hatte, zeigte Ohm im Jahre 1827, dafs die Wirkungen des galvanischen Stromes einerseits von den elektromotorischen Kräften der Elemente des Apparates und andererseits von der Leitungsfähigkeit derselben abhängen. — Die Intensität des Stromes sei namentlich der Summe aller elektromotorischen Kräfte direkt und der Summe aller Widerstände umgekehrt proportional. Für einen festen Leiter wurde nachgewiesen dafs (bei gleicher chemischer Beschaffenheit. E.) sein Widerstand seinem Querschnitte umgekehrt und seiner Länge direkt proportional ist. Dieses Ohm'sche Gesetz blieb mehr als 10 Jahre lang aufserhalb Deutschlands unbekannt, und eben deshalb wurden damals in

---

*) Utschenyja Sapiski Kasanskago Universiteta (d. h. Gelehrte Denkschriften der Kasaner Universität 1853. No. 1. S. 3 — 177).

Digitized by Google

Frankreich und England mehrere für die Wissenschaft nutzlose Untersuchungen über denselben Gegenstand angestellt.

Während durch Einschaltung fester Körper in das Galvanische System nur der Widerstand geändert wird (??) — wirkt die gleiche Anwendung von Flüssigkeiten zugleich auf diesen Widerstand und auf die Elektricitäts-Erregung. Dieser unter dem Namen der Polarisation bekannte Einfluss der Flüssigkeiten auf die Galvanischen Apparate wurde von dem Verfasser im Jahre 1844 bearbeitet *), so wie auch später gemeinschaftlich durch ihn und Herrn Lenz **). Im Widerspruch mit der ursprünglichen Ansicht von Lenz, Daniell und Wheatstone, hat sich die Polarisation von der Stärke des Stromes nicht unabhängig gezeigt. Sie ist vielmehr eine verwickelte und noch unbekannte Funktion dieser Stärke, und der chemischen und mechanischen Beschaffenheit der Elektroden und Flüssigkeiten.

Auf die verschiedene Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten, wurde man seit 1800 durch die Untersuchungen über die chemischen Wirkungen der Säule aufmerksam. Sie wurde jedoch, wie schon Fechner bemerkt (Lehrb. des Galvan. u. d. Elektrochemie. Leipzig, 1829, S. 197, 225, 233), nicht in brauchbarer Weise untersucht. Die bezüglichen Resultate von Davy, von Gaylussac und von Thénard können daher jetzt fast ganz übergangen werden. Nur die damals bemerkte Zunahme der Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten durch Erhöhung ihrer Temperatur, hat sich später bestätigt.

1825 machte Förstemann eine Reihe von Versuchen über die Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten ***), indem er den

*) O jawleniach polarisazji w galwanitscheskoi zjepi. S. Petersb. 1845 (d. über die Polarisationserscheinungen in der Galvan. Kette).

**) Bullet. physico-math. de l'Acad. de St. Pet. Tome V. No. 1. Pogg. Ann. l. 67. S. 497. Annales de Chimie et de Phys. T. 20. Troisième Sér. p. 184. Arch. des scienc. phys. et natur. I. 59. Institut XIII. No. 219.

***) Kastner's Archiv für die gesammte Naturlehre Bd. IV. 1825. S. 82 bis 116.

Digitized by Google

Strom einer Batterie von 204 Plattenpaaren mittelst Platinelektroden durch eine, in allen Fällen gleich dicke, Schicht der zu untersuchenden Substanz, und darauf durch destillirtes Wasser gehen liefs, und stets die aus dem letzteren entwickelte Gasmengen als Maafs der Stromstärke benutzte.

Es fand sich:

Flüssigkeiten	Spec. Gew.	Gasmengen die in gleichen Zeiten entwickelt wurden	Zeiten die zur Entwickelung gleicher Gasmengen gehörten
Salzsäure . . .	1,126	2,464	0,410
Essigsäure . . .	1,024	2,398	0,423
Salpetersäure . .	1,236	2,283	0,438
Ammoniak . . .	0,936	2,177	0,459
Salmiaklösung . .	1,064	1,972	0,509
Schwefelsäure . .	1,848	1,737	0,575
Kalilösung . . .	1,172	1,709	0,585
Kochsalzlösung .	1,166	1,672	0,598
Bleizuckerlösung .	1,132	1,560	0,632
Destillirtes Wasser	1,000	1,000	1,000

Förstemann's Voraussetzung, dafs die Zahlen der dritten Spalte die Stromstärke und die zu ihnen reciproken, der vierten Spalte den Leitungswiderstand mafsen, ist falsch.

Nennt man

A die elektro-motorische Kraft in der Kette,

L den Widerstand in derselben und in dem beständig vorhandenen Voltameter,

x den Widerstand der zu untersuchenden Flüssigkeit,

q die von dieser ausgeübte Polarisation der Elektroden,

und p die Polarisation im Voltameter,

so erhält man für die Stromstärke F den Ausdruck:

$$F = \frac{A-p-q}{L+x} = \frac{A-p}{L+\frac{q}{F}+x}$$

Ebenso wird für eine andere Flüssigkeit, bei analoger Bedeutung der accentuirten Buchstaben und unter der, übrigens nicht

Digitized by Google

ganz wahren Voraussetzung, dafs A, p und L unverändert bleiben:

$$F' = \frac{A-p}{L+\frac{q'}{F'}+x'}$$

mithin:

$$\frac{F'}{F} = \frac{L+\frac{q}{F}+x}{L+\frac{q'}{F'}+x'}$$

während Förstemann:

$$\frac{F'}{F} = \frac{x}{x'}$$

setzt.

Das letztere wäre nur dann richtig, wenn der Leitungswiderstand in dem übrigen Systeme gegen den in der zu untersuchenden Flüssigkeit verschwände, was bei den in Rede stehenden Versuchen durchaus nicht der Fall war. Die richtigen Verhältnifszahlen der Leitungswiderstände, sind bei weitem gröfser, als die von Förstemann angegebenen, z.B. für Schwefelsäure und Salpetersäure nach Förstemann

$$= 1{,}31 : 1$$

nach Saweljew

$$= 5{,}2 : 1;$$

für Schwefelsäure und Salzsäure nach Förstemann

$$= 1{,}4 : 1$$

nach Saweljew

$$= 6{,}3 : 1.$$

Von den mit Hülfe der Wirkungen des magnet. Stromes angestellten Untersuchungen von Walker*), Delarive**), Marianini†) und Pfaff††), ist jetzt kaum mehr zu erwäh-

*) Poggendorf's Annal. der Phys. Bd. 4. S. 89.

**) Annal. de Chim. et de Phys. 1828. T. 37. p. 225.

†) Fechner, Lehrb. d. Galvan. S. 236.

††) Ibid. S. 236 und 549.

Digitized by Google

nen, als dafs die des zweiten dieser Physiker zuerst auf die Erkenntnifs der Polarisation geführt haben.

Aus den wichtigen Versuchen, welche Fechner in seinen Mafsbestimmungen der Galvanischen Kette bekannt gemacht hat, ergab sich, dafs das Ohm'sche Gesetz auch für Flüssigkeiten eben so wohl wie für die festen Körper gelte. Sodann erkannte man aber durch dieselben auch wiederum den Theil des gesammten Leitungswiderstandes, welcher weder von den festen, noch von den flüssigen Schichten der Kette ausgeübt wird, sondern bei dem Uebergange des elektrischen Stromes aus dem ersteren in die letzteren. Es ist dieser, wie wir jetzt wissen, eine Wirkung der Polarisation. Die von Fechner angegebenen Gesetze seines Uebergangswiderstandes stimmen aber mit denen dieser Kraft nicht überein.

Sie lauten:

1) der Uebergangswiderstand sei eine von der Stromstärke unabhängige Gröfse oder, was dasselbe heifst, die Polarisation sei dieser Stromstärke proportional und beide seien aufserdem von der Beschaffenheit der Elektroden und Flüssigkeiten abhängig;
2) der Uebergangswiderstand und daher auch die Polarisation seien dem Querschnitt umgekehrt proportional und
3) beide während der Dauer des Stromes verschiedenen Veränderungen unterworfen.

Unter diesen Voraussetzungen nahm Fechner an, dafs die Stromstärke F durch:

$$\frac{A}{L+nd}$$

ausgedrückt werde, wenn A die Summe der elektromotorischen Kräfte, L die Summe des Widerstandes der festen Theile der Kette und des Uebergangswiderstandes, d den Widerstand der Längeneinheit der flüssigen Schicht und n die Länge dieser Schicht bedeuten.

Es sollte aber dabei sein

$$L = l + p$$

Digitized by Google

wenn p den Uebergangswiderstand bezeichnet, und die während des Versuches vorkommenden Veränderungen von F, wurden als Folgen von Veränderungen der Gröfse p betrachtet. — Da diese ebenfalls dem Querschnitt der Flüssigkeit umgekehrt und der Länge desselben proportional vorausgesetzt wurde, so konnte sie gemessen werden, und Fechner hat hierzu zwei Mittel vorgeschlagen. Das erste derselben ist wegen seiner Einfachheit bemerkenswerth und noch jetzt anwendbar. Die zu untersuchende Flüssigkeit wird in einer parallelepipedischen Zelle mit zwei verschiedenartigen Metallplatten zusammengebracht, und es werden dann mittelst des Galvanometers die Stromstärken F, F' und F' gemessen, während nach einander und beziehungsweise jene Platten in eine bestimmte Entfernung, in das n-fache derselben, und wieder in die einfache, aber nach Einschaltung eines Drathes von bekannter Länge, in den aufserhalb der Flüssigkeit befindlichen Theil der Kette gebracht sind.

Bezeichnet man mit d eine Länge dieses Drathes, welche denselben Widerstand ausübt, wie eine Flüssigkeitsschicht von dem Querschnitt der Versuchsplatten und von einer, deren ersten Entfernung gleichen Dicke, und mit A und p respektive die elektromotorische Kraft der Elemente und die Polarisation, so hat man die drei Gleichungen:

$$F = \frac{A-p}{L+d}$$

$$F' = \frac{A-p}{L+nd}$$

$$F' = \frac{A-p}{L+l+d}$$

Es folgt hier schon aus den beiden letzteren:

$$\frac{d}{l} = \frac{1}{n-1}$$

so dafs die erste Beobachtung gar nicht nöthig ist. Praktische Schwierigkeiten dieser Methode liegen aber in der che-

Digitized by Google

mischen Einwirkung vieler Flüssigkeiten auf die Platten. — Diese ändern dadurch ihre elektromotorische Kraft so schnell, dafs dieselbe während der beträchtlichen Zeit, welche der Versuch erfordert, wenn man die Stromstärke, wie Fechner durch Schwingungen einer Magnetnadel mifst, durchaus nicht constant vorausgesetzt werden darf. Durch den Gebrauch eines Ablenkungsgalvanometers, welches nur die Gleichheit zweier Ströme richtig anzugeben braucht, und durch Anbringung der Flüssigkeit in ein besonderes, von dem welches das Galvanische Element enthält verschiedenes Gefäfs mit beweglichen Electroden *), werden diese Schwierigkeiten beseitigt.

Das zweite von Fechner sogar dem ebengenannten vorgezogene Mittel zur Bestimmung von $\frac{d}{l}$, sollte darin bestehen, dafs man zuerst bei einer mit n bezeichneten Dicke der flüssigen Schicht, und nach Einschaltung von Drathlängen

$$l, 2l \ldots ml$$

die stattfindenden Stromstärken

$$F', F'' \ldots F^m$$

mässe, und sodann bei constanter Länge des Einschaltungsdrathes ml und bei den Dicken

$$1\ 2 \ldots m$$

der flüssigen Schicht, die Stromstärken

$$F_1 F_{11} \ldots F_m.$$

Unter der Voraussetzung, dafs beim Uebergange des Stromes aus den festen in die flüssigen Theile der Kette, nur der sogenannte Uebergangswiderstand stattfände, und dafs dieser bei allen ebengenannten Versuchen constant und mit p zu bezeichnen sei, erhielt man dann folgende zwei Systeme von Gleichungen:

---

*) Herr S. hat hier wohl vergessen anzugeben, dafs diese Elektroden in der zu untersuchenden Flüssigkeit, chemisch unveränderlich sein müssen; denn sonst würden sie bei der zweiten Anordnung ebensowohl wie bei der ersten, eine Veränderung der elektromotorischen Kraft bewirken. Erman.

Digitized by Google

$$F' = \frac{A}{p+nd+l} \quad F'' = \frac{A}{p+nd+2l} \cdots F^m = \frac{A}{p+nd+ml}$$

und

$$F_{,} = \frac{A}{p+d+ml} \quad F_{,,} = \frac{A}{p+2d+ml} \cdots F_m = \frac{A}{p+md+ml}$$

aus denen sich nach einander $\frac{l}{A}$ und $\frac{d}{A}$ und somit auch $\frac{d}{l}$ ergeben würden. Diese Methode wäre aber fehlerhaft, weil anstatt der Einführung eines constanten Leitungswiderstandes p in die Nenner der Ausdrücke für die Stromstärken, vielmehr eine von der Stromstärke selbst abhängige veränderliche Verminderung der elektromotorischen Kraft in den Zähler dieser Ausdrücke eingehen muss.

Fechner hat dennoch auf diesem (falschen?) Wege bewiesen dafs der, von der Polarisation gehörig getrennte, Widerstand, von der chemischen Beschaffenheit der Electroden unabhängig ist. — Ganz fehlerhaft sind aber die angeblichen Resultate, welche im Jahre 1837 von Matteucci aus einigen Untersuchungen über denselben Gegenstand gezogen wurden, weil er das Ohm'sche Gesetz weder in Anwendung brachte, noch kannte*). — Um dieselbe Zeit wurde dagegen dieses Gesetz von Pouillet richtig angewandt, der es, wenigstens theilweis, aus seinen eigenen Versuchen erkannt zu haben scheint. Er fand dafs, unter Anwendung kupferner Electroden, eine gleiche Stromstärke stattfand, wenn er zuerst eine Schicht gesättigter Kupfervitriol-Lösung von 1 Meter Länge und 0,020 Meter Durchmesser (ihres kreisförmigen Querschnittes) in die Kette einschaltete, und dann einen Platindrath von 0,00014 Meter Durchmesser und 132 Meter Länge. Man kann nämlich in dem Falle von Kupfernen Electroden in Lösungen von Kupfervitriol, die Polarisation ausnahmsweise als verschwindend betrachten, und so hatte Pouillet zufällig

*) Sur la propagation du courant électrique dans les liquides. Annal. de Chim. et de Phys. T. 66. p. 225—313.

Digitized by Google

Recht, indem er die Widerstände der Lösung, r, und des Drathes, ϱ, nach dem Ausdrucke:

$$\frac{A}{L+r} = \frac{A}{L+\varrho}$$

wenn A die elektromotorische Kraft und L den Widerstand bedeuten, beurtheilte, d. h. auf

$$r = \varrho$$

schloss. Wenn man, nach dem was Fechner bewiesen hat, den Widerstand von flüssigen Schichten ebenfalls ihrem Querschnitt umgekehrt proportional voraussetzt, so folgt aus Pouillets genanntem Versuche, der Widerstand der gesättigten Lösung von Kupfervitriol bei 15 bis 16° Cent. den Widerstand des Platin als Einheit genommen

$$= \frac{400.132}{(0{,}144)^2} = 2546296.$$

Die auf Anwendung desselben Apparates und derselben Schlüsse begründeten Angaben, welche Pouillet für den Widerstand anderer Flüssigkeiten macht, sind dagegen falsch, weil bei diesen die Polarisation nicht vernachlässigt und mithin der Zähler der Brüche, welche die Stromstärke in den einzelnen Fällen ausdrückten, nicht, so wie der genannte Beobachter es gethan hat, einander gleich vorausgesetzt werden durften.

Ebenso irrthümlich ist die Angabe desselben Verfassers, dafs der Widerstand von flüssigen Schichten nur dann ihrem Querschnitt umgekehrt und ihrer Dicke direkt proportional seien, wenn die letztere die Quadratwurzel des ersteren mindestens fünfmal enthalte *). Er verkannte die allgemeine Geltung dieser Abhängigkeit, weil er den von den übrigen Theilen der Kette ausgeübten Widerstand nicht beachtete.

Die durch Zerstörung des Magnetismus in weichem Eisen entstehenden sogenannten Inductionsströme, wurden zuerst von Herrn Lenz angewendet, um die Gesetze des Widerstan-

*) Becquerel, Traité de l'électricité. T. V. 1re partie. p. 273. Ohne Angabe einer Mafseinheit, ist diese Regel sinnlos! Erman.

Digitized by Google

des für feste und für flüssige Körper von neuem zu prüfen. Für die ersteren erhielt er eine vollständige Bestätigung des Ohm'schen Gesetzes. Zur Untersuchung des Widerstandes einer gesättigten Lösung von Kupfervitriol, mafs er *) die Intensitäten F und $F_{(n)}$ zweier momentanen Inductionsströme, welche respektive stattfanden, wenn die Kette nur durch eine metallische Leitung, und wenn sie durch eben diese und ausserdem durch eine Schicht der genannten Flüssigkeit von 2,7115 Quadratzoll Querschnitt und von n Millimeter Länge, geschlossen wurde. Er setzt dabei voraus dafs man habe:

$$F = \frac{A}{L}$$

$$F_{(n)} = \frac{A}{L+nd+p}$$

wenn d den in demselben Mafse, wie der der Kette, L, ausgedrückten Widerstand einer Flüssigkeitsschicht von 1 Millimet. Länge, und p einen von der Stromstärke unabhängigen Uebergangswiderstand bezeichnen. Es ergab sich

$$d = 0{,}01843 . L$$

und da zuvor, im Vergleich mit dem Widerstande eines Kupferdrathes von 1 F. Länge *) und 0,0008856 Quadratz. Querschnitt

$$L = 398{,}72$$

gefunden war,

$$d = 7{,}3483$$

im Vergleich mit dem genannten Drathe. — Will man aber, unter Voraussetzung des Fechner'schen Gesetzes, den Widerstand der Kupfervitriollösung, mit dem des festen Kupfers von gleichen Dimensionen vergleichen, so hat man die letztere Zahl zu multipliciren mit

$$\frac{1\text{ Fufs} \cdot 2{,}7115}{0^{\text{met}},001 . 0{,}0008856} = n . \log . 5{,}96998$$

*) Bullet. sceint. de l'Acad. de St. Pétersb. T. II. p. 237. Pogg. Ann. T. 44. S. 349.

**) Aus den spätere n Zahlenangaben geht hervor, dafs Englische Fufse gemeint sind. Erman.

Digitized by Google

und erhält

6857590 *).

Da nun Platin wenigstens 6mal schlechter leitet als Kupfer, so ergiebt sich aus Pouillets oben genanntem Resultate, anstatt der von Herrn Lenz gefundenen Gröfse, zum mindesten 15000000, d. h. das Verhältnifs des, bei gleichen Dimensionen, von Kupfervitriollösung und von festem Kupfer ausgehenden Widerstandes, nach Pouillet nahe 2½mal gröfser als nach Lenz!

Die von Herrn Lenz angewandte Messung der Intensität eines momentanen Inductionsstromes, durch den Sinus der halben Ablenkung der Galvanometernadel, ist für Ketten welche eine eingeschaltete Flüssigkeit enthalten, nicht streng. Es entsteht nämlich in diesen, beim Durchgange des Stromes durch die Flüssigkeit, in Folge der Polarisation, ein zweiter entgegengesetzter Strom, der so lange anhält, wie die Bewegung der Nadel. Diese letztere nimmt daher diejenige Abweichung an, welche ihr zugleich durch den momentanen Strom und durch einen ihm entgegengesetzten von längerer Dauer, ertheilt wird. Ich habe dieses in meiner Abhandlung „über die Polarisationserscheinungen u. s. w." bewiesen **), und zugleich auch, dafs die Abhängigkeit zwischen der Intensität des momentanen Stromes und der Polarisation, die er bewirkt, noch ganz unbekannt ist, und dafs durch dergleichen Ströme auch die, constant vorausgesetzte, Beschaffenheit der Elektroden, während der Dauer der Versuche geändert wird.

Eine Hauptschwierigkeit bei der Bestimmung der Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten, wurde erst 1836 durch die von Daniell erfundenen constanten galvanischen Elemente beseitigt, bei denen bekanntlich das Kupfer von einer Kupfervitriollösung, das Zink von verdünnter Schwefelsäure

*) Wenn unter Fufsen, der Englische Fufs verstanden wird, ist diese Zahlenangabe des Verfassers richtig. Erman.

**) Saweljew, über galvanische Polarisation und elektromotorische Kraft der Hydroketten. Bullet. Physico-mathemat. T. V. No. 1. und Pogg. Ann. T. 73. S. 576.

Digitized by Google

umgeben und beide Flüssigkeiten durch eine poröse Schicht getrennt sind. — Eine zweite Reihe galvanischer Messungen wurde 1843 von Hrn. Lenz mittelst dieser constanten Ketten, und zugleich unter Anwendung des sogenannten Agometers, d. h. eines Leitungsdrathes, gemacht, dessen genau messbare Länge bei jedem Versuche bis zur Erzeugung von einerlei Stromwirkung verändert wird *). Bei diesen Versuchen befand sich die Flüssigkeit, deren Leitungsfähigkeit geprüft werden sollte, in einem parallelopipedischen Gefäfse, mit dessen Querschnitten die Elektroden vollständig zusammenfielen, und es wurde die Länge eines bestimmten Drathes gemessen, dessen Einschaltung in die constante Kette dieselbe Wirkung hervorbrachte, wie die Einschaltung dieses Gefäfses. Nennt man dann F die Stromstärke, d den Widerstand einer Schicht der fraglichen Flüssigkeit von der Höhe 1, n die angewandte Höhe derselben, a und a' bei der Beobachtung mit und ohne die flüssige Säule, den Widerstand der abgelesenen Agometerlängen und L den Widerstand aller übrigen Theile des Apparates, so hat man:

$$(1.) \quad F = \frac{A-p}{L+nd+a} = \frac{A}{L+nd+a+\frac{p}{F}}$$

und

$$(2.) \quad F = \frac{A}{L+a'}$$

Man erhält aus beiden Gleichungen:

$$\Delta = a'-a = nd+\frac{p}{F}$$

und wenn man sich durch Anwendung einer Flüssigkeitssäule von verschiedener Länge die analoge Gleichung

$$\Delta' = n'd+\frac{p}{F}$$

verschafft:

$$\frac{p}{F} = \frac{n'\Delta-n\Delta'}{n'-n}.$$

*) Bullet. phys. math. de l'Acad. de St. Pét T. I. No. 14, 15, 16.

Digitized by Google

Auf diese Weise wurde von Herrn Lenz nicht blofs, ebenso wie schon früher durch Fechner, die Gültigkeit der ersten Hälfte des Ohm'schen Gesetzes (der auf die Länge des Leiters bezüglichen) für Flüssigkeiten bestätigt, sondern auch die Unabhängigkeit des von einer Flüssigkeit ausgeübten Widerstandes, von der Stärke des Stromes, welcher denselben erfährt.

Hiermit übereinstimmende Versuche wurden auch von Horsford gemacht*).

Den auf den Querschnitt des Leiters bezüglichen Ausspruch von Ohm, prüfte Hr. Lenz durch dieselbe Methode, nachdem der Apparat so eingerichtet worden war, dafs man nach einander dem Querschnitt der flüssigen Schicht eine verschiedene Tiefe bei gleicher Breite geben konnte. Die Uebereinstimmung der Versuche mit dem theoretischen Ausspruch fand sich genügend. Es folgen hier die demnächst gewonnenen Resultate für einige Flüssigkeiten:

*) Pogg. Annal. Bd. 70. S. 238.

Digitized by Google

	Spezif. Gew. u. Temper. nachRéaum.	Querschnitt in Linien Q	Widerstand beid. Länge von $\frac{1}{2}$ Linie d
Wässrige Auflösung von Schwefelsäure	1,015 14°,9	1927,0	0,0322
desgl.	1,030 14°,9	1927,0	0,0147
desgl.	1,064 13°,7	1927,0	0,00973
Wässrige Auflösung von Kupfervitriol (fast gesättigt)	?	1927,0	0,0649
desgl. (sehr concentrirt) .	?	1927,0	0,0200
Wässrige Auflösung von Schwefelsäure	1,037 15°,1	2068,03	0,0165
desgl.	1,055 15°,1	45,5	0,3810
desgl.	1,050 14°,5	45,5	0,4169
desgl.	1,015 15°,8	45,5	1,2136
Wässrige Auflösung von Salpetersäure	1,025 15°,4	45,5	0,4597
Wässrige Auflösung von Salzsäure	1,015 15°,8	45,5	0,5422

Den Zahlen der letzten Spalte (d), liegt als Einheit eine Windung des kupfernen Agometerdrathes zu Grunde. Bezeichnet man daher mit d' und λ respektive die Widerstände welche eine Längeneinheit der Flüssigkeit und des Kupfers bei einem der Flächeneinheit gleichen Querschnitt, ausübt, so erhält man, wenn die mit d bezeichneten Widerstände einer Flüssigkeits-Schicht von der Länge n und vom Querschnitt Q zukommen, und wenn k den Widerstand einer Agometerwindung im Vergleich mit dem eines Kupferdrathes von der Länge einer Einheit und vom Querschnitt Q bezeichnen:

Digitized by Google

$$\frac{nd'}{Q} = \frac{d \cdot k \cdot \lambda}{Q'}$$

oder

$$\frac{d'}{\lambda} = \frac{dkQ}{nQ'}$$

Herr Lenz fand

$$k = 762{,}96$$

wenn die Englische Linie als Längeneinheit und

$$Q' = 0{,}0886$$

gesetzt werden. Es war dann ferner bei allen Bestimmungen

$$n = 0{,}5\ ^*).$$

Man erhält hiernach, wenn der Widerstand des Kupfers als Einheit genommen wird, die Widerstände von

Schwefelsäure vom Spez. Gew.	1,015	1068650
- - - -	?	951000
- - - -	1,030	487862
- - - -	1,037	587675 **)
- - - -	1,050	326693 ***)
- - - -	1,055	298560
- - - -	1,064	322918
Salpetersäure - - -	1,025	360233
Salzsäure - - -	1,015	424880
Fast gesättigte Kupfervitriollösung		2153898
Gesättigte Kupfervitriollösung		663770

Eine Vergleichung dieser Resultate mit den entsprechenden von anderen Beobachtern folgt weiter unten. Es muss aber schon hier bemerkt werden, dafs Herr Lenz nicht

---

*) Die Werthe von $\frac{d'}{\lambda}$, d. h. die bei gleichen Dimensionen mit Kupfer verglichenen Widerstände der Flüssigkeiten, sind hiernach gegeben durch:

$$d \cdot Q(n \cdot \log 4{,}23610)$$

Erman.

**) In dem Russ. Aufsatz steht anstatt dieser Zahl 117659! Erman.

***) Ebend. anstatt dieser Zahl 327006! Erman.

Digitized by Google

mit chemisch reinen Substanzen operirt und auch zur Auflösung nicht destillirtes Wasser, sondern Flusswasser aus der Newa angewendet hat.

Das Ohm'sche Gesetz ist jedenfalls nur dann auf eine flüssige Säule anwendbar, wenn dieselbe überall einerlei Querschnitt, und namentlich einen dem der Elektroden gleichen, hat. Ueber die Verbreitung des elektrischen Stromes in krummen Linien (welche aus einer solchen cylindrischen Begränzung des Leitungsraumes heraustreten), wenn die flüssige Säule breiter ist als die Elektroden, ist noch nichts bekannt. — Auch ausserdem bewirkt aber die eigenthümliche elektromotorische Kraft, welche wir Polarisation nennen, dafs beim Eintritt von Flüssigkeiten in die Kette eine andere Art der Widerstandsbestimmung erfordert wird, als bei ganz festen Leitungen. — Wenn A und L respektive die elektromotorische Kraft und den Widerstand bedeuten, der in den, bei allen Versuchen vorhandenen Theilen der Kette, erfolgt, a und a' zwei verschiedene (und mit L auf gleich Einheit reduzirte. E.) Längen des Agometerdrathes, durch deren Einschaltung die Stromstärke constant und $= F$ erhalten wird, so wie x die (auf dieselbe Einheit wie L und a reduzirte) Länge der flüssigen Säule, so wird man namentlich zwei Versuche, bei denen respektive die Kette ohne diese flüssige Säule und mit derselben geschlossen wird, nach folgenden zwei Gleichungen zu beurtheilen haben:

$$(1.) \quad F = \frac{A}{L+a'}$$

und

$$(2.) \quad F = \frac{A-p}{L+x+a}$$

in denen unter p die von der Flüssigkeit auf die Elektroden ausgeübte Polarisation verstanden wird. Aus diesen erhält man nur:

$$x + \frac{p}{F} = a' - a = \Delta$$

eine Gröfse, die nur ganz fehlerhafter Weise von einzelnen

Digitized by Google

Beobachtern mit x selbst, d. h. mit dem Widerstande der Flüssigkeit verwechselt worden ist. Die Gröfse p ist aber ausserdem auch eine Funktion von der Stromstärke F und von noch unbekannten Eigenthümlichkeiten der jedesmaligen Oberfläche der Electroden. Wenn man berechtigt ist, die letzteren constant vorauszusetzen, so erfolgt die Elimination von p am besten durch Anstellung eines dritten Versuches, bei welchem die Länge der flüssigen Säule auf das $m$fache des früheren Werthes gebracht, die Stromstärke aber, wie gewöhnlich, durch Aenderung der Länge des Einschaltungs- oder sogenannten Agometer-Drathes constant erhalten wird. Man erhält dann:

$$(3.) \qquad F = \frac{A-p}{L+mx+a''}$$

und daher aus (2.) und (3.) allein:

$$x = \frac{a-a''}{m-1}$$

Dieses auch von Wheatstone angewandte Verfahren *), ist noch jetzt das einzige, welches richtige Resultate über den Widerstand der Flüssigkeiten liefert. — Man erhält dagegen falsche Werthe, wenn man, wie es gleichfalls von Wheatstone vorgeschlagen worden ist, die Polarisation p bei verschiedenen Stromstärken F und F' constant voraussetzt, und sich unter dieser Voraussetzung zur Bestimmung derselben die zwei Gleichungen:

$$x + \frac{p}{F} = a' - a = \Delta$$

und

$$x + \frac{p}{F'} = a_i - a = \Delta'$$

verschafft, aus denen:

$$x = \frac{F\Delta - F'\Delta'}{F - F'}$$

$$p = \frac{FF' \cdot (\Delta' - \Delta)}{F - F'}$$

*) Pogg. Ann. Bd. 62. S. 533.

Digitized by Google

folgen würden.

Da aber hier das constant vorausgesetzte p, in der That vom ersten Versuch bis zum zweiten um eine Gröfse δp gewachsen ist, so erhält man, wie man leicht sieht, für x einen um

$$\frac{\delta p}{F' - F}$$

zu kleinen Werth.

In Bezug auf die Verbreitung des Elektrischen Stromes durch flüssige Massen, deren Querschnitte von denen der Elektroden verschieden sind, hat Daniell, im Jahre 1842, wenigstens einen Specialfall untersucht. Die zwei cylindrischen Elektroden waren durch die leitende Flüssigkeit, wie durch einen Ring getrennt, so dafs derselbe Fall von Leitung eintrat, welcher in constanten Batterien zwischen den metallischen und flüssigen Theilen vorkömmt *).

Durch einige wenige und sehr oberflächliche Versuche glaubte sich Daniell zu der Aussage berechtigt, dafs

1) der Widerstand einer ringartigen, flüssigen Schicht, dem Abstande der Elektroden oder (was dasselbe sagt) der Breite des Ringes direkt proportional ist;
2) umgekehrt proportional dem sogenannten mittleren Schnitt der Schicht, d. h. dem Mantel desjenigen Cylinders, dessen Durchmesser gleich dem arithmetischen Mittel, aus den Durchmessern der beiden Elektroden ist und dafs
3) der Widerstand einer solchen Schicht von dem Durchmesser der inneren Elektrode ganz unabhängig ist.

Dieses letztere Gesetz sollte indess nur bei kleinen Werthen des Durchmessers der inneren Elektrode gelten, und in der That hat man, wenn R und r die Radien der beiden Elektroden und C eine Constante bezeichnen, für den Widerstand nach dem ersten Ausspruche, den Werth:

---

*) Philosoph. Transact. for the year 1842, u. Pogg. Ann. Bd. 60. S. 387.

Digitized by Google

$$C.\frac{R-r}{\frac{1}{2}(R+r)},$$

welcher nur dann von r unabhängig wird, wenn diese Gröfse gegen R als verschwindend zu betrachten ist.

An die Stelle dieser, jedenfalls nur angenäherten Angaben, erhält man aber, durch Anwendung der von Fechner auch für Flüssigkeiten bewiesenen Gültigkeit des Ohm'schen Gesetzes, einen strengen Ausdruck des Widerstandes, welchen meine später zu erwähnenden Versuche vollständig bestätigt haben. Ich nehme zuerst an, dafs die flüssige Schicht prismatisch gestaltet, und die gegen die Axe senkrechten Schnitte desselben dem Paralleltrapez $ABCD$ Fig. 1. *) gleich seien, dessen Seiten AC und BD gegen AB gleich geneigt sind. Es ist klar, dafs wenn sich der Strom in graden Linien von AB nach CD fortpflanzt, der Widerstand W der Schicht $ABCD$ gleich sein muss der Summe aller derjenigen Widerstände, welche von unendlich kleinen Elementen ausgeübt werden, deren Querschnitt $abcd$ und deren senkrechte Gränzflächen zwei mit AB und CD parallele Ebnen sind. Verbindet man nun die Mitten der Linien AB und CD durch eine Grade und nimmt dieselbe als Axe der x-Coordinaten, während y-Coordinaten auf der Linie AB und beide vom Punkte E an gezählt werden, so erhält man, wenn der Widerstand eines unendlich kleinen Elementes, dessen Dicke direkt und dessen Querschnitt umgekehrt proportional gesetzt wird, für diesen Widerstand (in passend gewählter Einheit. E.) den Ausdruck:

$$\frac{dx}{y}.$$

und mithin für den ganzen Widerstand der Schicht (vom Querschnitt) $ABCD$

$$W=\int\frac{dx}{y}$$

*) In dem mir zugekommenen Exemplare des Russischen Aufsatzes fehlen die Figuren, auf die sich der Verfasser bezieht. Die hier beigegebene wird aber wohl seiner Absicht entsprechen.

Erman.

Digitized by Google

wo die Integration von

$$x = 0$$

bis

$$x = x$$

zu erstrecken ist. Verlängert man nun AC und BD bis zu ihrem Durchschnitt in O und setzt

$$OE = k$$

so ergiebt sich:

$$y = AB \cdot \frac{k+x}{k} = S \cdot \frac{k+x}{k}$$

wenn S für die Länge der in der Figur mit AB bezeichneten Linie geschrieben wird. Es ist demnach:

$$W = \frac{k}{S} \int_0^x \frac{dx}{k+x} = \frac{k}{S} M \cdot \log \cdot \frac{k+x}{k} = B \cdot \log \cdot \frac{k+x}{k}$$

wenn M den Modul der angewandten Logarithmen bezeichnet und

$$B = \frac{k}{S} M$$

gesetzt wird.

Man kann die Gröfse

$$\frac{k+x}{k} = \frac{CD}{AB}$$

durch

$$\frac{S}{S'}$$

bezeichnen, wo S' die dem Abstande x entsprechende Oberfläche der Elektroden bedeutet und hat dann

$$W = B \cdot \log \frac{S'}{S}$$

Mit Hülfe dieses Ausdrucks erhält man die Gröfse des Widerstandes einer ringförmig gestalteten flüssigen Schicht, welche zwischen zwei concentrisch gestellten und cylindrischen Electroden liegt. Bezeichnet man die Radien des inneren und äusseren Cylinders respektive mit

$$k = r$$
$$k + x = R$$

Digitized by Google

die Höhe des Cylinders mit h, so dafs

$$2\pi rh = S$$

wird, so ergiebt sich:

$$W = \frac{1}{2\pi h} \log\cdot\text{nat}\cdot\frac{R}{r} = B'\cdot\log\frac{R}{r}\ ^*).$$

Man sieht nun leicht, dafs die erwähnten zwei Grundsätze von Daniell nichts weiter sind, als Annäherungen an das richtige Gesetz. Entwickelt man nämlich den $\log\frac{R}{r}$ in eine Reihe nach dem allgemeinen Ausdruck:

$$\log y = 2\log\cdot e\left[\frac{y-1}{y+1} + \tfrac{1}{3}\left(\frac{y-1}{y+1}\right)^3 + \cdots\right]$$

so folgt, wenn man bei dem zweiten Gliede abbricht:

$$W' = 2C\frac{R-r}{(R+r)}$$

Ich habe dagegen die eben angeführten vollständigen Ausdrücke folgendermafsen durch Versuche geprüft:

Ein gut verpichtes hölzernes Gefäfs war, wie $ABCDEF$ Fig. 2. gestaltet, d. h. prismatisch mit einer Basis, deren zwei Seiten AC und BD gegen die zwei anderen unter sich parallelen Seiten verschieden geneigt waren. Der Strom wurde mittelst rechteckiger Kupferbleche von verschiedener Gröfse so hindurch gelassen, dafs die eine Elektrode der Fläche $ABEF$ gleich blieb, während die andere nach einander mit $abef$, $a'b'e'f'$ u. s. w. zusammenfiel. Der Abstand x und die horizontalen Seiten der beiden Elektroden wurden gemessen und dann auf die oben Fig. 1. mit

$$OE = k$$

bezeichnete Gröfse aus:

$$k = x\,\frac{AB}{ab - AB}$$

geschlossen.

*) Dieser Ausdruck wurde zwar schon 1842 von Poggendorf angeführt: Annalen Bd. 55. S. 47, aber bis jetzt noch nicht durch Versuche geprüft. Anm. d. Verf.

Digitized by Google

Ich habe als leitende Flüssigkeit eine ziemlich concentrirte Auflösung von Kupfervitriol angewendet, und deren Widerstände auf die oben erwähnte Weise mittelst eines Agometers gemessen. Die Polarisation konnte als verschwindend betrachtet werden, weil sich kupferne Elektroden in einer Kupferauflösung befanden und die durch dauernde Einwirkung des Stromes etwa hervortretende Verschiedenheit zwischen der Anode und Katode, musste aus den Versuchen selbst hervorgehen. Es wurde ferner eine Daniell'sche sogenannte constante Batterie und ein Nervander'scher Multiplicator angewendet. Bezeichnet man nun respektive mit a und a' die Zahl der Agometerwindungen, durch welche der Strom auf einerlei Stärke F erhalten wurde, wenn die Schliefsung ohne und mit Interposition der flüssigen Schicht erfolgte, so ist nach dem Obigen der Widerstand W gegeben durch:

$$W = a' - a.$$

Erste Beobachtung.

Der Strom einer 12paarigen Batterie wurde so geleitet, dafs er die Galvanometer-Nadel stets um 16° ablenkte. Die Gröfse k betrug 3 Werschok *).

Entfernung x	a	a'	W
1,5	23,58	29,57	5,99
3,0	18,89	29,74	10,85
4,5	15,47	29,78	14,31
6,0	13,07	29,76	16,69
7,5	10,66	29,84	19,18
6,0	13,12	29,96	16,84
4,5	15,96	30,20	14,06
3,0	19,28	30,10	10,82
1,5	23,58	30,10	6,52

Im Mittel aus je zwei bei gleichen Entfernungen erhaltenen Resultaten, ergiebt sich folgende Zusammenstellung der

*) 1 Werschok = 1,75 Engl. Zoll. E.

Digitized by Google

beobachteten Widerstände mit den ihnen nach Rechnung entsprechenden W.

x	beobachtet	berechnet	Beob.-Rechn.	
1,5	6,26	6,23	+0,03	
3,0	10,83	10,65	+0,18	
4,5	14,18	15,08	+0,10	$W = 6{,}232$
6,0	16,77	16,89	−0,12	
7,6	19,18	19,26	−0,08	

Die berechneten Werthe ergeben sich aus der zu prüfenden Formel, wenn anstatt der darin mit B bezeichneten Constanten, die Gröfse

$$W = B \cdot \log \frac{k + 1{,}5}{k} = B \log 1{,}5$$

d. h. der Widerstand einer Schicht von der Dicke 1,5 eingeführt und dieser letztere aus den Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt wird.

Zweite Beobachtung.

Es befand sich wieder eine Lösung von Kupfervitriol in dem Kasten für welchen $k = 1{,}5$. Der Strom wurde für die ersten vier Ablesungen des Agometers, bei einer Wirkung von 8° auf das Galvanometer, für die übrigen bei 10° für dieselbe Gröfse erhalten.

Entfernung x	a	a'
13,5	9,98	69,69
12,0	13,16	69,61
10,5	15,86	69,61
9,0	19,22	69,48
9,0	2,28	52,48
7,5	6,80	52,59
6,0	11,45	52,57
4,5	17,23	52,58
3,0	24,49	52,51
1,5	35,08	52,49

Digitized by Google

Es folgen:

Entfern. x	Widerstände Beob. $a'-a$	Berechn.	Beobach.-Rechnung	
13,5		59,71	59,25	+0,46	
12,0		56,45	56,54	−0,09	
10,5		53,51	53,27	+0,24	
9,0	50,26 / 50,56	50,41	49,83	+0,58	
7,5		45,79	46,10	−0,31	$W = 2{,}836$
6,0		41,12	41,41	−0,29	
4,5		35,35	35,67	−0,32	
3,0		28,02	28,27	−0,25	
1,5		17,41	17,83	−0,42	

Man kann dieselben Beobachtungen auch noch auf folgende, andere Weise zur Prüfung des in Rede stehenden Gesetzes verwenden. Sei W der von der Schicht über der Grundfläche $ABab$ Fig. 2. ausgeübte Widerstand, für welchen $x = 1{,}5$ sein möge und W' der der Schicht über $ABa'b'$ mit $x' = 3{,}0$ entsprechende. Man kann nun die zu einerlei Werth von $x'-x$ gehörigen Werthe von $W'-W$ aus verschiedenen Stellen der obigen Tafel (für welche $x'+x$ verschieden wird. E.) bilden, und es mufs dann für jeden derselben der Ausdruck:

$$W'-W = \frac{K}{S}\log\frac{k+x'}{k+x} = \frac{w}{\log 2}\log\frac{k+x'}{k+x}$$

gelten. Man kann daher wiederum w aus allen Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmen *).

*) Der Verf. erhält aus denselben Beobachtungen zwei verschiedene Werthe für dieselbe Constante W, weil er das einemal die Summe der Quadrate der Fehler in den Differenzen $a'-a$, das anderemal aber die in den Differenzen $(a'-a)-(a'_1-a_1)$ zu einem Minimum macht. Das letztere Verfahren verstöfst offenbar gegen den Grundsatz dafs es direkt abgelesene Gröfsen sein müssen, deren Fehler man auf die genannte Weise und mit gleichem Gewichte in Betrachtung zieht. E.

Digitized by Google

Es ergiebt sich auf diesem Wege:

x'	x	Widerstände Beobach.	Widerstände Berechn.	Beobach.-Rechnung
13,5	12,0	3,26	2,75	+0,51
12,0	10,5	2,70	3,07	−0,37
10,5	9,0	3,34	3,49	−0,15
9,0	7,5	4,52	4,02	+0,50
7,5	6,0	4,67	4,76	−0,09
6,0	4,5	5,77	5,82	−0,05
4,5	3,0	7,33	7,51	−0,18
3,0	1,5	10,61	10,59	+0,02

$W = 18{,}096$

Dritte Beobachtung.

Mit derselben Batterie und derselben Flüssigkeit wurden unmittelbar die Gröfsen $W' - W$, d. h. die Widerstände gefunden welche Schichten von einerlei Dicke 1,5 (und von verschiedenen Gränzflächen. E.), nacheinander ausübten. Die am Galvanometer gemessene Stromstärke war für die zwei ersten Horizontalreihen der folgenden Tafel $= 10°$, für die drei folgenden $= 15°$ und für die vier letzten $= 12°$.

x'	x	a	a'
1,5	0	35,29	52,42
3,0	1,5	41,59	52,14
4,5	3,0	19,29	25,67
6,0	4,5	20,06	25,81
7,5	6,0	20,50	25,01
9,0	7,5	30,85	35,08
10,5	9,0	31,27	34,88
12,0	10,5	31,43	34,61
13,5	12,0	31,55	34,38

Digitized by Google

Es folgen:

x'	x	Widerstände Beobacht. $a'-a$	Widerstände Berechnet	Beobach - Rechnung	
1,5	0	17,13	17,53	−0,40	
3,0	1,5	10,55	10,25	+0,30	
4,5	3,0	7,38	7,27	+0,11	
6,0	4,5	75,5	5,64	+0,11	
7,5	6,0	4,51	4,61	−0,10	$W = 17{,}532$
9,0	7,5	4,23	3,90	+0,33	
10,5	9,0	3,61	3,38	+0,23	
12,0	10,5	3,18	2,98	+0,20	
13,5	120	2,87	2,65	+0,20	

Diese Versuchsreihe ist deswegen weniger zuverlässig als die übrigen, weil während derselben starke Veränderungen in der Intensität der Batterie vorkamen.

Zur Prüfung des oben angeführten Ausdruckes für den Widerstand, den ringförmige flüssige Schichten ausüben, wurden in einem hölzernen, cylindrischen Kasten, dessen Basis 7 Engl. Zoll Radius hatte und dessen Höhe 3,5 Engl. Zoll betrug, zwei cylindrische, kupferne Electroden so angebracht, dafs ihre Axen der Figur, coincidirten. Die eine dieser Electroden lag an der Wand des Holzgefäfses an, die andere hatte eine Basis von 0,875 Engl. Zoll Halbmesser und umgab einen senkrechten hölzernen Zapfen welcher die Mitte dieses Gefäfses einnahm. Concentrisch mit dem inneren kupfernen Hohlcylinder, konnten noch 6 andere gesetzt werden, deren Radien der Basis respektive das 2, 3, 4, 5, 6 und 7fache von der entsprechenden Dimension jenes ersteren betrugen. Man konnte somit die Dicke der leitenden Flüssigkeitsschicht nach einander von 0,875 bis zu 7 Englische Zoll (0,5 bis 4 Werschok) vermehren. Die angewandte Flüssigkeit war wiederum eine fast gesättigte Auflösung von Kupfervitriol:

Digitized by Google

Erste Beobachtung. Acht Daniell'sche Paare, Ablenkung der Multiplicatornadel constant = 10°; Höhe der Flüssigkeit im Gefäfs 1,2375 Engl. Zoll (0,75 Werschok), Radien der inneren Elektrode $r = 0{,}5$ Werschok (0,875 Engl. Zoll).

Halbmesser der inneren Elektrode R *)	a **)	a'	Widerstand $W = a' - a$
4,0	23,97	32,88	8,90
3,5	24,48	32,72	8,23
3,0	25,10	32,81	7,71
2,5	25,76	32,88	7,72
2,0	26,73	32,88	6,15
1,5	27,92	32,92	5,00
1,0	29,52	32,91	3,39
1,0	29,64	32,83	3,19
1,5	27,98	32,89	4,90
2,0	26,53	32,90	6,37
2,5	25,63	32,98	7,36
3,0	24,83	32,85	8,02
3,5	23,95	32,77	8,82
4,0	23,49	32,93	9,44

Nach dem 8ten der hier angeführten Versuche, wurde die Stromrichtung in ihr entgegengesetztes umgewandelt, um die etwa entstandene Heterogeneität der Electroden zu zerstören.

In der folgenden Tafel sind neben den beobachteten Werthen des Widerstandes

$$W = a' - a$$

die nach dem Ausdruck:

---

*) In Werschok zu je 1,75 Engl. Zoll. D. Uebers.

**) Jeder hier angegebene Werth ist das Mittel aus zwei äusserst nahe übereinstimmenden, die der Verfasser einzeln anführt. D. Uebers.

Digitized by Google

$$W = \frac{w}{\log 2} \cdot \log \frac{R}{r}$$

berechneten angegeben, für welchen w nach der Methode der kleinsten Quadrate aus allen beobachteten W bestimmt ist*).

R	Widerstand W beobacht. $a'-a$	berechnet	Beobach.-Rechnung	
4,0	9,47	9,23	−0,06	
3,5	8,52	8,64	−0,12	
3,0	7,86	7,91	−0,05	
2,5	7,24	7,14	+0,10	$W = 3{,}077$
2,0	6,26	6,15	+0,11	
1,5	4,95	4,88	+0,07	
1,0	3,24	3,08	+0,16	

Eine ganz ähnliche zweite Beobachtungsreihe gestaltet sich wie folgt:

R	a	a'	Widerstand W beobacht. $a'-a$	berechnet	Beobach.-Rechnung
4,0	23,35	32,86	9,51	9,54	−0,03
3,5	23,96	32,80	8,84	8,92	−0,08
3,0	24,77	32,78	8,01	8,21	−0,20
2,5	25,28	32,83	7,58	7,38	+0,20
2,0	26,36	32,81	6,45	6,36	+0,09
1,5	27,80	32,88	5,08	5,04	+0,04
1,0	29,50	32,81	3,31	3,18	+0,13

$W = 3{,}178.$

Seit dem Jahre 1843 bis zu dem die Geschichte der in Rede stehenden Untersuchungen weiter oben fortgesetzt wurde,

*) Es sind dabei die Werthe von $a'-a$ als direkt beobachtete betrachtet, und gleich grossen Fehlern dieser Werthe, unabhängig von dem zugehörigen R, gleiche Wahrscheinlichkeit beigelegt worden.
D. Uebers.

Digitized by Google

haben sich noch Horsford, Hankel, Matteucci und Becker mit dergleichen beschäftigt.

E. Becquerel*) liefs den Strom einer Batterie durch 2 einander parallele Leitungen gehen, deren jede eine von 2 einander völlig gleichen, und mit einerlei Flüssigkeit, gefüllten Röhren, und aufserdem die Hälfte eines Differenzgalvanometer, d.h. den einen von zwei gleichen und entgegengesetzt um dieselbe Nadel gewickelten Multiplicatoren, enthielt. — Der Widerstand in diesen beiden Leitungen wurde zuerst so gleich gemacht, wie es das Beharren der Multiplicatornadel in ihrer Ruhelage andeutete, darauf, durch Einschaltung eines Drathes von bekannter Beschaffenheit in eine der beiden Leitungen, eine bestimmte Ablenkung hervorgebracht und diese endlich wieder vollständig compensirt durch Verkürzung der zu eben dieser Leitung gehörigen flüssigen Säule um ein genau messbares Stück.

Becquerel's Voraussetzung dafs der Widerstand in beiden Leitungen gleich grofs ist, so bald sich in jeder von ihnen ein gleich starker Strom zeigt, ist nicht allgemein richtig. — Bezeichnet man respektive in der ersten und zweiten der beiden Leitungen mit

F' und F'' die Stromstärke, mit
p' und p'' die Polarisation und mit
l' und l'' den Widerstand, so wie auch respektive mit
A und L die elektromotorische Kraft und den Widerstand in der noch ungetheilten Kette,

so erhält man durch die bekannten Betrachtungen über die Theilung der elektrischen Ströme:

$$F' = \frac{(A-p')l''+(p''-p')L}{R}$$

$$F'' = \frac{(A-p'')l'+(p'-p'')L}{R}$$

wo

*) Ann. de Chim. et de Phys. Sér. III. T. XVIII. p. 267.

Digitized by Google

$$R = Ll' + Ll'' + l'l''$$

gesetzt ist*).

Hier wird durch

$$F' = F''$$

nur dann

$$l' = l''$$

herbeigeführt, wenn zugleich

$$p' = p''$$

ist. —

Es ist nun aber äufserst schwer, wo nicht unmöglich, diese Bedingung auf die Dauer zu erfüllen — und man kann auch nicht einmal annehmen, dafs bei ursprünglicher Verschiedenheit zwischen p' und p'', eine jede dieser Gröfsen wenigstens vor und nach der oben erwähnten Einschaltung des Drathes einerlei Werth haben. Durch die mangelhafte Erfüllung dieser Voraussetzung, müssen Becquerel's Resultate mehr oder weniger fehlerhaft geworden sein.

Sie bestanden in Folgendem:

Unter den wässerigen Auflösungen der Salze soll es zwei Klassen, die schwerer (!?) löslichen und die leicht löslichen

---

*) Man erhält diese Ausdrücke unter anderem durch Spezialisirung folgender allgemeineren Resultate von Herrn Lenz im Bullet. physico-mathem. etc. T. III. p. 68. Bezeichnen $A1B$ $A2B$ ... AnB je drei Punkte des einen von n mit einander parallel verbundenen Leitern, in denen der Reihe nach die Widerstände λ_1 λ_2 ... λ_n und die Intensitäten der, zu je einer, in jedem von ihnen befindlichen Elektricitätsquellen K_1 K_2 ... K_n betragen, so erhält man für die Stromstärke F_m in dem beliebig gewählten Zweige A_mB:

$$F_m = \frac{K_m\left(\frac{1}{\lambda}+\ldots+\frac{1}{\lambda_{m-1}}+\frac{1}{\lambda_{m+1}}\ldots+\frac{1}{\lambda_n}\right)-\left(\frac{K_1}{\lambda_1}+\ldots+\frac{K_{m-1}}{\lambda_{m-1}}+\frac{K_{m+1}}{\lambda_{m+1}}+\ldots+\frac{K_n}{\lambda_n}\right)}{\lambda_m\left(\frac{1}{\lambda}+\frac{1}{\lambda_1}+\ldots\frac{1}{\lambda_n}\right)}$$

welches sich mit

$$K_1 = A \quad K_2 = p' \quad K_3 = p''$$
$$\lambda_1 = L \quad \lambda_2 = l' \quad \lambda_3 = l''$$

zu den obigen Ausdrücken zusammenzieht.

Digitized by Google

oder deliquescirenden, geben. Von den Salzlösungen der ersten Klasse soll die Leitungsfähigkeit mit der Concentration continuirlich zunehmen, während die Leitungsfähigkeit von Salzlösungen der zweiten Klasse, bei wachsender Concentration nur bis zu einem Maximum wachse, alsdann aber durch fortgesetzte Auflösung desselben Salzes in der zu prüfenden Flüssigkeit, wiederum abnähme. Salpetersaures Kupferoxyd und Zinkvitriol sollen zu dieser zweiten Klasse gehören.

Für die erste soll der Widerstand W durch

$$W = A + \frac{B}{q}$$

unbedingt ausgedrückt werden, wenn q das Gewicht des in der Volumeinheit der Flüssigkeit enthaltenen Salzes (A und B zwei constante Zahlen. d. Uebers.) bezeichnen, während für die Salzlösungen der zweiten Klasse derselbe Ausdruck nur bis zu einem Concentrationsgrade gelte, welcher dem zum Maximum der Leitungsfähigkeit gehörigen nahe komme *).

Die Leitungsfähigkeit des chemisch reinen Silbers = 1 gesetzt, sind dann Leitungsfähigkeiten und die ihnen reciproken Widerstände, welche Becquerel nach seinen Versuchen angegeben hat, in folgender Tafel zusammengestellt:

---

*) Dafs hier von nicht mehr als rohen Annäherungen die Rede sein könne, folgt schon daraus, dafs der obige Ausdruck eben für keinen positiven Werth von q, das W zu einem Minimum und $\frac{1}{W}$ oder die Leitungsfähigkeit für keinen solchen Werth zu einem Maximum werden lässt, und dafs daher derselbe den angeblichen Gang der Leitungsfähigkeit von Körpern der zweiten Klasse niemals darstellen kann. Ungereimt ist dieser Ausdruck aber besonders deswegen, weil er den Widerstand des reinen Wassers unendlich grofs oder dessen Leitungsfähigkeit unendlich klein voraussetzt. D. Uebers.

Digitized by Google

	Leitungsfähigkeit	Widerstand W
1) Reines Silber bei 0° Temperatur . . .	100000000	1
2) Gesättigte Auflösung von Kupfervitriol; Spec. Gew. 1,1707 bei Temperat. + 9°,25*)	5,42	18450000
Dieselbe bis zum zweifachen Volumen mit Wasser verdünnt . .	3,47	28820000
Desgleichen bis zum vierfachen Volumen	2,08	48080000 **)
3) Gesättigte Auflösung von Chlornatrium bei Temperat. 9°,5 .	31,52	3173000
desgleichen mit $q = \frac{1}{2}$	23,08	4333000
desgleichen mit $q = \frac{1}{3}$	17,48	5721000
desgleichen mit $q = \frac{1}{4}$	13,58	7864000 ***)
4) Gesättigte Auflösung von salpetersaurem Kupferoxyd; Spec. Gew. 1,6008 bei Temperatur 13°,0 . . .	8,995	11120000
desgleichen mit $q = \frac{2}{3}$	16,208	6169800
desgleichen mit $q = \frac{1}{2}$	17,073	5857200
desgleichen mit $q = \frac{1}{4}$	13,442	7439400

*) Ob Réaumursche oder Centesimaltemperaturen gemeint sind, ist nicht angegeben — doch ist das Letztere wahrscheinlicher. D. Uebers.

**) Die zu 2) gehörigen Werthe von W zeigen an

$$W = A + \frac{B}{q}$$

nur eine rohe Annäherung. D. Uebers.

***) Dasselbe gilt in noch stärkerem Maſse für die Zahlen unter 3) — es möge nun, wie wahrscheinlich gemeint ist, $q = 1$ zur Sättigung gehören oder nicht. D. Uebers.

Digitized by Google

	Leitungsfähigkeit	Widerstand W
5) Gesättigte Auflösung von Zinkvitriol; Sp. Gew. 1,441 bei Temperatur 14°,1 . . .	5,77	17330000
desgleichen mit $q = \frac{1}{2}$	7,13	14025000
desgleichen mit $q = \frac{1}{4}$	5,43	18416000
6) Auflösung von 1 Volumen $SO_3 + Aq$, in 11 Volumen Wasser bei Temperatur $+19°,0$.	88,68	11276000
7) Gewöhnliche käufliche Salpetersäure von 36° Beaumé	13,10	7633800
8) 30 Grammen Chlorantimon(Protochlorure) 120 Kubikcentimeter Wasser und 100 Kubikcentimeter Chlorwasserstoffsäure bei Temp. $+15°$	112,01	892800

Nach Becquerel's Versuchen beträgt die Leitungsfähigkeit des reinen Kupfer 0,91 von der des Silbers, und man hat demnach die Zahlen der zweiten Spalte mit 1,0989, die der dritten mit 0,91 zu multipliciren, um sie auf die entsprechenden Eigenschaften von Kupfer zu beziehen. Es folgt so z. B. für den Widerstand von gesättigter Kupfervitriollösung 16789500, ziemlich nahe übereinstimmend mit Pouillet's Versuchen.

Den Einfluss der Temperatur auf die Leitungsfähigkeit, hat Becquerel nur in so weit untersucht, dafs dadurch eine andere Bestätigung der für Flüssigkeiten gültigen Zunahme der letzteren durch Temperaturzunahme, gewonnen wurde. Auf dieses, dem Einflusse der Temperatur auf die Leitungsfähigkeit der festen Körper entgegengesetzte, Verhalten, haben

Digitized by Google

schon, sowohl Gay Lussac und Thénard, als auch später Walker, aus ihren Versuchen geschlossen. Aus diesen folgte aber eigentlich nicht mehr, als dafs die Temperaturerhöhung eine Zunahme des Stromes bewirke, ob aber diese aus dem vermehrten Leitungsvermögen der Flüssigkeit, aus Verminderung der Polarisation welche dieselbe in der Kette bewirkt, oder aus beiden Ursachen zugleich hervorgehe, blieb zweifelhaft. Einen direkten Beweis für die betreffende Zunahme des Leitungsvermögens der flüssigen Körper, haben erst Ohm's Versuche im Jahre 1844 geliefert. — Bei diesen wurden zwei Gefäfse mit einer Kochsalzlösung gefüllt, die durch eine mit derselben Lösung gefüllte Glasröhre in Verbindung standen, und darauf in das eine der beiden Gefäfse eine Zinkplatte, in das andre eine Kupferplatte gesetzt, welche durch den metallischen Zuleiter eines empfindlichen Galvanometers communicirten. Durch Erwärmung der zwischen beiden Gefäfsen befindlichen Flüssigkeit wurde nun die Ablenkung der Galvanometernadel sehr erhehlich vermehrt, und der Verdacht eines Einflusses der Erwärmung auf die in den Gefäfsen befindliche Lösung noch dadurch entfernt, dafs man die Enden der Heberröhre mit Blase überband, ohne die Erscheinungen zu ändern. — Bei Becquerel's Versuchen wurde dagegen die eine der beiden oben erwähnten flüssigen Leitungen erwärmt, welche auf das Differentialgalvanometer wirkte und dadurch die Polarisation so beträchtlich verändert dafs (nach der obigen Bezeichnung) die Voraussetzung

$$p = p'$$

durchaus unstatthaft wurde. Es erklärt sich vielleicht durch diesen Umstand die übereilte und offenbar falsche Behauptung von Becquerel, dafs sich die Leitungsfähigkeit der Körper proportional mit der Temperatur verändere, denn dieses Verhalten bestätigt sich weder für feste Körper noch für Flüssigkeiten.

Der Verfasser selbst hat 1844 einige Versuche angestellt welche beweisen, dafs die Flüssigkeiten durch Temperatur-

Digitized by Google

erhöhung sowohl sehr stark an Leitungsfähigkeit zunehmen, als auch geringere Polarisationen ausüben. Die absoluten Resultate derselben sind nicht völlig streng, weil sie auf der irrthümlichen Voraussetzung beruhen, dafs die Polarisation unabhängig von der Stromstärke sei. In Beziehung auf die eben genannten Phänomene ist aber dieser Umstand ohne Einflufs, und derselbe wirkte auch überhaupt bei dieser Arbeit kaum stärker als bei den bisher von andern Physikern ausgeführten. Das angewandte Verfahren bestand darin, dafs man die zu untersuchende Flüssigkeit in einem kleinen Glasgefäfse, durch dessen Wände die Dräthe von Platinelektroden hindurchgingen in die Kette einschaltete, in der sich aufserdem eine bekannte Zahl von Elementen einer Daniellschen Batterie, ein Agometer und ein Nervanderscher Multiplicator*) befanden. Die Stromstärke wurde nun

1) durch Anwendung einer abgelesenen Länge a des Agometerdrathes bis zu einem gleichfalls gemessenen Werthe F, gebracht, darauf
2) zu dem Werthe F' durch Anwendung der Drathlänge a'' und endlich
3) und 4) nach Hinwegnahme der Flüssigkeit wiederum zu den Werthen F und F' durch die Drathlängen a' und a'''.

Zur Vermeidung der Fehler welche aus Veränderungen der elektromotorischen Kraft und des Widerstandes der Batterie hervorgehen, wurde jeder dieser Versuche einigemal wiederholt.

Es folgt nun, wie oben erwähnt ist, wenn die Polarisation wiederum mit p und der Widerstand der Flüssigkeit mit x bezeichnet, werden:

$$x = a' - a - \frac{p}{F} = a' - a - \frac{F'}{F' - F}[(a' - a) - (a''' - a'')]$$

*) Derselbe den Herr Lenz bei seinen im Bullet. physico-mathém. T. I. No. 14—16 beschriebenen Versuchen anwandte.

Digitized by Google

und

$$p = \frac{F F'}{F' - F}[(a' - a) - (a''' - a'')]$$

und es ist, wenn allgemein unter α die zur Stromstärke F gehörige Ablenkung der Multiplicator-Nadel verstanden wird:

$$F = \frac{\text{tang}\,\alpha}{\text{tang}\,1^\circ}.$$

Es folgen hier die Einzelnheiten einer Versuchsreihe mit einer Kochsalzlösung vom Spec. Gew. 1,052 bei $+15^\circ$ R.

Erster Versuch.

Die Temperatur der Flüssigkeit betrug anfangs $+6^\circ,0$ und am Ende $+10^\circ,5$ R. Man kann sie daher nahe genug constant und $= 8^\circ,25$ voraussetzen.

Ablenkungen der Multiplicator-Nadel α	Angabe des Agometer	
20°	$a = 8,95$	$a' = 18,43$
10°	$a'' = 25,12$	$a''' = 47,56$
20°	$a = 3,97$	$a' = 18,50$
10°	$a'' = 25,07$	$a''' = 47,37$
20°	$a = 4,06$	$a' = 18,52$

im Mittel:

$a = 3,99$
$a'' = 25,09$
$a' = 18,48$
$a''' = 47,46$

und daher: $x = 7,08$
$p = 19,59 \times 7,88.$

Digitized by Google

Zweiter Versuch.

Temperatur der Flüssigkeit:
Zu Anfang des Versuches $+14°,8$
Zu Ende des Versuches $+17°,8$
im Mittel $+16°,3$

α	Angabe des Agometer	
20°	$a = 4,89$	$a' = 18,04$
10°	$a'' = 26,15$	$a''' = 47,10$
20°	$a = 4,93$	$a' = 18,10$
10°	$a'' = 26,24$	
20°	$a = 4,39$	

im Mittel:

$a = 4,92$
$a'' = 26,19$
$a' = 18,07$
$a''' = 47,10$
$x = 5,86$
$p = 19,59 \times 7,76.$

Dritter Versuch.

Temperatur der Flüssigkeit $= 50°,5.$

α	Angabe des Agometers	
20°	$a = 7,93$	$a' = 17,89$
10°	$a'' = 30,06$	$a''' = 46,98$
20°	$a = 7,97$	$a' = 17,81$
10°	$a''' = 30,01$	
20°	$a = 7,87$	

im Mittel:

$a = 7,94$
$a'' = 30,03$
$a' = 17,85$
$a''' = 46,98$
$x = 3,29$
$p = 19,59 \times 7,04.$

Digitized by Google

Vierter Versuch.

Temperatur der Flüssigkeit = 66°,5.

α	Angabe des Galvanometer	
20°	$a = 9{,}01$	$a' = 17{,}68$
10°	$a'' = 31{,}51$	$a''' = 46{,}36$
20°	$a = 8{,}95$	$a' = 17{,}55$
10°	$a'' = 31{,}30$	$a''' = 46{,}23$
20°	$a = 8{,}75$	$a' = 17{,}48$

im Mittel:

$a = 8{,}91$
$a'' = 31{,}40$
$a' = 17{,}50$
$a''' = 46{,}29$
$x = 2{,}69$
$p = 19{,}59 \times 6{,}29.$

Fünfter Versuch.

Temperatur der Flüssigkeit:
Zu Anfang des Versuches = 14°,3
Zu Ende des Versuches = 16°,6
im Mittel = 15°,5

α	Angabe des Galvanometer	
20°	$a = 4{,}94$	$a' = 16{,}97$
10°	$a'' = 25{,}21$	$a''' = 45{,}66$
20°	$a = 8{,}95$	$a' = 17{,}06$
10°	$a'' = 31{,}30$	
20°	$a = 4{,}13$	

im Mittel:

$a = 4{,}10$
$a'' = 25{,}16$
$a' = 17{,}01$
$a''' = 45{,}66$
$x = 5{,}78$
$p = 19{,}59 \times 7{,}59.$

Digitized by Google

Aus dem ersten und fünften Versuche folgen im Mittel für die Temperatur 15°,9:

$$p = 5{,}82$$
$$x = 19{,}59 \times 7{,}67.$$

Die folgende Tafel enthält demnächst die Resultate der 5 Versuche, nachdem die p mit dem ihnen gemeinsamen Factor 19,59 dividirt worden sind:

Temp. d. Flüssigk.	Widerstand	Polarisation
+ 8°,25	7,08	7,88
+15°,90	5,82	7,67
+50°,50	3,29	7,04
+66°,50	2,69	6,29

Man sieht hieraus dafs zwar durch Erwärmung der Flüssigkeit, sowohl die Polarisation als der Widerstand derselben abnehmen, dafs aber die letztere Abnahme, im Widerspruch mit Becquerels Behauptung, keineswegs den Temperaturveränderungen proportional ist. Sie beträgt z. B. 0,0233 ihrer Gröfse bei 8°,25, für je einen Temperaturgrad zwischen 8°,25 und 15°,90 und dagegen nur respektive 0,0130 und 0,0106 derselben Einheit, für je einen Temperaturgrad zwischen 8°,25 und 50°,5, und zwischen 8°,25 und 60°,5.

Ungefähr um dieselbe Zeit machte Hankel Versuche über die von der Temperatur abhängigen Veränderungen des Widerstandes der Flüssigkeiten bekannt *). Auch die von ihm angewandte Methode liefert nur unter der Voraussetzung dafs die Polarisation gleich Null sei, richtige Resultate, aber diese Voraussetzung scheint erlaubt gewesen zu sein, weil nur Lösungen von Zink- und Kupfersalzen als leitende Flüssigkeiten und respektive Zink- und Kupferplatten als Elektroden gebraucht wurden. Die in einer Heberröhre befindlichen Flüssigkeitssäulen von bekannten Dimensionen, wurden in die eine Leitung eines Differentialgalvanometers eingeschaltet und in die andere Leitung ein Eisendrath, dessen Länge man so be-

*) Poggendorf Ann. Bd. 69. S. 255.

Digitized by Google

stimmte, dafs sie die vor den Einschaltungen vorhandene Gleichheit beider Ströme wiederherstellte.

Allgemein wird hier, wenn man mit F' und F'' die Intensitäten der beiden verglichenen Ströme bezeichnet nach den Ausdrücken auf S. 86, in denen

$$p = 0$$

zu setzen ist:

$$F' = \frac{(A - p')l'' - p'L}{L(l' + l'') + l'l''}$$

$$F'' = \frac{Al' + p'L}{L(l' + l'') + l'l''}$$

mithin der Schluss

$$l' = l''$$

für

$$F' = F''$$

nur dann erlaubt, wenn

$$p' = 0$$

stattfindet.

Bei den in Rede stehenden Versuchen wurde diese, anfangs wohl erfüllte, Bedingung dadurch erhalten, dafs man jede von dem Strom bewirkte Heterogeneität der Elektroden durch Inversion desselben wieder aufhob.

Es werden folgende Resultate dieser Arbeit angeführt:

1) durch Temperaturerhöhung nimmt der Widerstand der Flüssigkeiten sehr schnell und namentlich weit stärker ab, als der Widerstand der Metalle unter gleichen Umständen zunimmt;
2) die Abnahmen des Widerstandes sind den Temperaturzunahmen nicht proportional, sondern um so stärker bei je niedrigeren Temperaturen sie eintreten. So beträgt z. B. die Widerstandsabnahme für eine concentrirte Lösung von Kupfervitriol, auf 1° R. Temperaturerhöhung:

zwischen 0° und 11°,0 : 0,0293 des Widerstandes bei 0°
- 0 - 31°,0 : 0,0187 - - - 0°
- 0 - 66°,4 : 0,0107 - - - 0°

Digitized by Google

3) die Abnahmen des Widerstandes sind (unter gleichen Umständen) nahe gleich für verschiedene Zink- und Kupferlösungen welche untersucht wurden. Nur bei starker Concentration derselben schien der Temperatureinfluss merklich gröfser als in den übrigen Fällen, jedoch in der Weise, dafs die beste Leitungsfähigkeit oder der geringste Widerstand nicht mit dem Maximum der Concentration, sondern mit einem, diesem Maximum nahe liegenden, bestimmten Grade derselben zusammenfällt.

Durch eine 1847 bekannt gewordene Versuchsreihe welche Horsford nach der weiter oben erwähnten Methode anstellte *), wurde der Widerstand verschiedener Flüssigkeiten mit denen des Neusilber verglichen. — Die Resultate dieser Versuche sind in der folgenden Tafel auf den Widerstand des Silbers als Einheit zurückgeführt worden, indem dieser letztere als 12,4mal kleiner wie der des Neusilbers bekannt ist.

Bei der Temperatur 14°,4 bis 16° R. ergaben sich für die nachbenannten chemisch reinen Flüssigkeiten die Widerstände, wie folgt:

*) Poggendorf Ann. Bd. 70. S. 238.

Digitized by Google

Flüssigkeiten	Widerstände, den des Silber als Einheit.
Schwefelsäure	
vom specifischen Gewicht 1,10	938500
- - - 1,15	840500
- - - 1,20	696700
- - - 1,25	696700
- - - 1,30	696700
- - - 1,40	1023400
Lösung aus 500 Cubikcentim. Wasser und	
27grammes,7 Chlornatrium	7157000
21 ,3 -	9542000
10 ,65 -	18469000
5 ,325 -	34110000
Lösung aus 100 Cubikcentim. Wasser und	
15grammes,093 Kupfervitriol	12058000
7 ,547 -	17590000
Lösung aus 100 Cubikcentim. Wasser und	
7grammes,287 Zinkvitriol	23515000
4 ,175 -	33026800
Lösung aus 500 Cubikcentim. Wasser und	
27grammes,7 Chlorkalium	716800
13 ,35 -	13688000
6 ,675 -	24885000
Lösung aus 500 Cubikcentim. Wasser und	
36grammes,46 Chlorbarium	13656000
Lösung aus 500 Cubikcentim. Wasser und	
29grammes,30 Chlorstrontium	9673200
Chlorkalciumlösung vom specifischen	
Gewicht 1,04	8339700
Chlormagnesiumlösung (spec. Gew.?)	8339700
Chlorzinklösung (spec. Gew.?)	13546800

Digitized by Google

Durch diese Tafel findet unter anderen auch die schon von Delarive *) bemerkte Eigenschaft der Schwefelsäure eine Bestätigung, nach welcher wässerige Lösungen von 0,30 bis 0,50 Säuregehalt, d. h. von 1,2 bis 1,3 Spec. Gew. den geringsten Widerstand leisten. — Der Verfasser hat schon in den Jahren 1845 und 1846 eine Reihe von Versuchen über denselben Gegenstand und namentlich über die Leitungsfähigkeit von Schwefelsäuren, deren Spec. Gew. zwischen 1,003 und 1,527 betrugen, angestellt, die Resultate derselben aber bisher nicht bekannt gemacht, weil sie nur unter der unrichtigen Voraussetzung abgeleitet werden konnten, dafs die Polarisation von der Stromstärke unabhängig sei. Die seitdem publicirten Angaben von Becker in Giefsen involviren aber dieselbe fehlerhafte Annahme, und beruhen ausserdem auf Versuchen, die um so viel weniger genau und weniger vollständig sind, als die von Saweliew, dafs ein Bericht über diese letzteren hier folgen möge.

Die zu untersuchenden Flüssigkeiten wurden durch Mischung der verkäuflichen gemeinen Schwefelsäure vom Spec. Gew. 1,83 mit Newa-Wasser dargestellt und deren Spec. Gew. bei bestimmten Temperaturen mit einem Araeometer bestimmt.

Bei den Versuchen befand sich je eine dieser Flüssigkeiten in einem mit Schrauben versehenen Kasten aus Spiegelscheiben, dessen schmalere Wände durch Parallelen mit der Basis des Kasten in gleiche Abschnitte von 0,5 Linien Höhe getheilt waren. Die Elektroden, welche den Elektrischen Strom in die Flüssigkeit und aus derselben führten, nahmen den gesammten Querschnitt des Kasten ein und bestanden bei den meisten Versuchen aus amalgamirtem Zink. — Nur bei einigen derselben war die Anode ein Platinblech, die Kathode aber amalgamirtes Zink. Zwei platinene Elektroden waren nicht zulässig, weil der an der Kathode frei werdende Wasserstoff continuirliche Veränderungen der Polarisation bewirkt. Bei der

*) Poggendorf Ann. Bd. 70. S. 238.

Digitized by Google

Anwendung von Zinkplatten wird zwar die Anode aufgelöst und dadurch der Widerstand der Flüssigkeit allmälig vermindert. Diese Veränderung ist aber unvergleichlich geringer, als diejenigen welche in anderen Fällen durch Veränderlichkeit der Polarisation erfolgen. Die Elektroden konnten innerhalb des angewandten Gefässes in verschiedene genau messbare Entfernungen von einander gebracht werden.

Die Widerstände wurden mittelst des Agometer und des Nervanderschen Multiplicator auf die oben S. 69 erwähnte Weise gemessen und zwar für jede Flüssigkeit bei einigen unter sich verschiedenen Entfernungen der Elektroden und unter mehrmaliger Wiederholung jeder unter gleichen Umständen zu machenden Messung. Die bei einerlei Concentration und bei verschiedenen Dicken des flüssigen Leiters beobachteten Widerstände, wurden darauf einzeln auf die Dicke von 1 E. Z. oder 20 halbe Linien reducirt. Diese leitenden Flüssigkeits-Schichten hatten immer einen Querschnitt von 1,82 Engl. Quadratzoll*). Die angegebenen Gehalte der untersuchten Flüssigkeiten an Schwefelsäure-Hydrat oder $SO_3 + HO$ sind übereinstimmend mit den beobachteten Specifischen Gewichten nach der von Ure bekannt gemachten Tafel**) angegeben. Da die Schwefelsäure nicht chemisch rein war, so sind aber diese Angaben nicht besonders zuverlässig.

---

*) Diese Maßsangaben sind aber ohne besondern Werth, da die beobachteten Widerstände in Längen eines Drathes (des sogenannten Agometerdrathes) von nicht näher bezeichneter Beschaffenheit ausgedrückt sind. D. Uebers.

**) Poggendorf Annal. Bd. 60. S. 58.

Digitized by Google

Nummer d. Versuches	Spec. Gew. und Temperatur der Flüssigkeit	Gehalt an $SO_3 + HO$ in 100 Gewichtstheil. der Flüssigkeit	Länge der flüssigen Schicht	Widerstand Beobachtet	Widerstand Berechnet	Widerstand der Normalschicht
1	1,003	0,5	30	23,82	24,01	16,010
	+16°,1		40	32,18	32,02	
2	1,006	0,9	30	15,17	—	10,117
	+15°,0					
3	1,010	1,4	30	13,03	—	8,690
	+13°,8					
4	1,012	1,7	30	10,06	9,98	6,650
	+15°,0		40	13,28	13,30	
5	1,018	2,2	60	16,46	16,41	5,470
	+15°,2		100	27,31	27,35	
6	1,024	3,7	60	12,08	11,86	3,945
	+11°,4		100	19,60	19,72	
7	1,030	4,6	100	16,25	15,95	3,190
	+13°,1		200	31,77	31,90	
8	1,043	6,5	100	11,56	11,40	2,281
	+14°,1		200	22,73	22,81	
9	1,048	7,0	100	11,33	11,25	2,250
	+12°,2		190	21,34	21,37	
10	1,053	7,9	100	9,69	9,42	1,884
	+13°,7		200	18,71	18,84	
11	1,062	9,1	100	8,72	8,55	1,711
	+12°,2		200	17,02	17,11	
12	1,071	10,3	100	7,66	7,24	1,448
	+15°,5		200	14,27	14,48	
13	1,080	12,0	100	6,94	6,84	1,368
	+12°,8		200	13,63	13,68	
14	1,110	16,0	20	1,39	1,15	1,151
	+12°,7		60	3,51	3,45	
			100	5,93	5,75	
			160	9,24	9,21	
			190	10,77	10,93	
15	1,125	18,0	100	5,39	5,32	1,064
	+13°,8		200	10,60	10,64	

Digitized by Google

Nummer d. Versuches	Spec. Gew. und Temperatur der Flüssigkeit	Gehalt an $SO_4 + HO$ in 100 Gewichtstheil.	Länge	Widerstand der flüssigen Schicht Beobachtet	Berechnet	Widerstand der Normalschicht
16	1,133	19,0	200	9,82	9,80	0,980
	+15°,1			4,80	4,90	
17	1,147	20,8	200	9,61	9,60	0,960
	+13°,6		100	4,78	4,80	
18	1,160	22,7	100	5,00	4,76	0,952
	+14°,1		200	9,39	9,52	
19	1,173	24,2	100	4,54	4,33	0,866
	+12°,6		200	8,55	8,66	
20	1,190	26,4	100	4,44	4,35	0,871
	+13°,0		200	8,67	8,71	
21	1,215	29,6	60	2,36	2,49	0,830
	+12°,3		100	4,41	4,15	
			160	6,67	6,64	
			200	8,19	8,30	
22	1,225	30,9	100	4,60	4,31	0,862
	+13°,6		200	8,47	8,62	
23	1,252	34,3	100	4,37	4,37	0,874
	+13°,5		200	8,74	8,74	
24	1,273	36,9	100	4,67	4,42	0,885
	+14°,3		200	8,73	8,85	
25	1,275	37,1	60	3,12	2,63	0,896
	+13°,8		100	4,59	4,39	
			160	6,78	7,02	
			200	8,82	8,78	
			60	3,03	2,74	
			90	4,11	4,87	
			160	7,73	7,31	
			200	9,26	9,14	
26	1,227	37,3	8 Beobachtungen			0,930
27	1,348	45,4	60	2,92	2,92	0,973
	+17°,9		100	5,18	4,86	
			150	7,31	7,30	
			200	9,56	9,73	

Digitized by Google

Nummer d. Versuches	Spec. Gew. und Temperatur der Flüssigkeit	Gehalt an $SO_3 + HO$ in 100 Gewichtstheil. der Flüssigkeit	Länge der flüssigen Schicht	Widerstand Beobachtet	Widerstand Berechnet	Widerstand der Normalschicht
28	1,393 +14°,5	50,5	60	3,44	3,44	1,086
			100	5,54	5,43	
			150	8,28	8,14	
			200	10,65	10,86	
29	1,441 +14°,3	55,5	60	4,20	3,87	1,269
			100	6,59	6,45	
			150	9,72	9,67	
			200	12,72	12,91	
			60	4,29	3,74	
			100	6,43	6,23	
			150	9,15	9,34	
			200	12,36	12,47	
30	1,492 +13°,8	60,6	60	5,05	4,65	1,549
			100	7,92	7,74	
			150	11,77	11,61	
			200	15,17	15,49	
31	1,575 +14°,8	68,0	40	4,83	4,64	2,318
			60	6,94	6,95	
			80	9,11	9,27	
			100	11,65	11,59	
32	1,638 +14°,3	73,7	18 Beobachtungen			2,786
33	1,726 +16°,3	81,2	16	-		4,337
34	1,827 +14°,3	92,7	9	-		5,32

Bei den vier ersten Versuchen bestand die Anode (der dem positiven Pol der Säule zunächst liegende Zuleiter) aus Platin, die Kathode aus Zink, bei den folgenden bis einschliefslich zum 30. Versuche bestanden beide aus Zink. Beim 25. und 29. Versuche wurden die ersten Hälften mit zwei zinkenen

Digitized by Google

Polarblechen, die zweite Hälfte mit Anwendung von Platin am positiven Pole angestellt.

Beim 29. und bei allen folgenden Versuchen zeigte sich ein Schwefelniederschlag auf der Kathode.

Bei den drei letzten Versuchen wurde der Kitt des bis dahin gebrauchten Gefäfses so stark angegriffen, dafs ein anderes, gläsernes Gefäfs angewendet werden musste. Durch Versuche mit schwächeren Lösungen, welche in jedem der beiden Behälter angestellt wurden, erhielt man diejenige Dicke D eines Schnittes dieses zweiten Gefäfses, welcher denselben Widerstand wie ein Schnitt des ersteren von 1 Zoll Dicke und 182 Quadratlinien Grundfläche ausübte und es wurden darauf durch Multiplication mit D, die durch Versuche in dem zweiten erhaltenen Zahlwerthe, auf die den übrigen Versuchen zu Grunde liegende Einheit reduzirt.

Den Zahlen der vorstehenden Tafel zu Folge, vermindert sich der Leitungswiderstand der Schwefelsäure durch Zunahme der Concentration, von der dem specifischen Gewichte 1,003 entsprechenden an, anfangs schnell und darauf immer langsamer. Er erreicht sein Maximum bei dem specifischen Gewichte 1,215 und wächst darauf wieder, anfangs langsam und dann schnell, bis zum Eintritt des specifischen Gewichtes 1,827.

Die Resultate der Versuche, die Herr Lenz mit denselben Apparaten über den Leitungswiderstand von Schwefelsäurelösungen angestellt hat, ergeben, nach Reduction auf einerlei Einheit, folgende Vergleichung mit den vorstehenden:

Digitized by Google

	Spec. Gewicht der Lösung	Leitungswiderstand nach Lenz	Saweljew
1)	1,016	6,818 6,068	
	im Mittel	6,443	5,47
2)	1,030	3,01	3,19
3)	1,037	3,74?	
4)	1,037	—	2,25
5)	1,050	2,084	
6)	1,053	—	1,884
7)	1,055	1,904	
8)	1,062	—	1,711
9)	1,064	2,045?	

Mit Ausschluss des zweifelhaften 3ten und 9ten Resultates, so wie auch des aus zwei von einander stark abweichenden Versuchen geschlossenen ersten, ist die Uebereinstimmung ziemlich genügend (?). Auch lag bei den Versuchen von Herrn Lenz eine Fehlerursache in der Anwendung von zwei platinenen Elektroden, durch welche die Polarisation fortwährend verändert wurde.

Ueber die Leitungsfähigkeit der Schwefelsäure sind, ausser den eben angeführten Resultaten, auch noch einige von Bekker und Matteucci bekannt gemachte, zu erwähnen. Der Erstere hat gleichzeitig den Einfluss der Temperatur und den der Concentration, in Folge einer sehr ausgedehnten Reihe von Versuchen, angegeben *). Da aber bei diesen dieselbe Methode wie bei denen des Verfassers befolgt wurde, so sind auch ihre Resultate mit eben so grofsen Unsicherheiten wie die bisher angeführten, behaftet. Sie haben aber vor diesen letzteren den Vorzug dafs sie mit reinerer (wie wohl ebenfalls nicht vollständig reiner) Schwefelsäure und unter vollständiger Berücksichtigung der Temperaturen angestellt wurden. In seiner ersten Abhandlung beschäftigt sich Becker mit der Leitungsfähigkeit welche der Schwefelsäure von 1,24 Spec. Gew.

*) Liebig's Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 71. S. 1; Bd. 75. S. 94.

Digitized by Google

die er für die bestleitende hielt, bei verschiedenen Temperaturen zukommt, so wie mit der entsprechenden Eigenschaft für Salpetersäure vom Spec. Gew. 1,36

Lösung von Zinkvitriol, bei zweierlei Concentrationen und

Lösung von Kupfervitriol, bei vier Concentrationsgraden. —

Er findet, in Uebereinstimmung mit den bisher erwähnten Versuchen

1) dafs der Leitungswiderstand der Flüssigkeiten durch Temperaturerhöhung nicht proportional mit der Temperatur abnimmt, sondern bei den niedrigen Temperaturen schneller, als bei höheren;
2) dafs der Einfluss der Temperatur auf das Leitungsvermögen, für verschiedene Flüssigkeiten nahe gleich ist, oder doch nur bei den stärksten Concentrationen von diesem Verhalten abweicht.

Für jede der untersuchten Flüssigkeiten werden die Resultate durch einen empirischen Ausdruck von der Form

$$r = a + bt + ct^2$$

dargestellt, in welchem

r den Leitungswiderstand,

t die Temperatur und

a, b, c constante Zahlen

bedeuten.

Die ferner angegebenen Verhältnisszahlen zwischen der Leitungsfähigkeit der eben genannten Körper und der des Neusilbers, werden wir weiter unten mit den entsprechenden Resultaten anderer Beobachter zusammenstellen.

Die zweite Abhandlung beruht auf Versuchen über die Widerstände, welche bei je einer bestimmten Temperatur durch fünf Schwefelsäure-Lösungen von dem Spec. Gewichte 1,1 1,2 1,3 1,4 und 1,7 ausgeübt wurden, so wie über die Werthe welche diese Widerstände für die vier ersten dieser fünf Lösungen durch Veränderungen der Temperatur zwischen 0° und +28° annehmen.

Digitized by Google

Herr Becker hat hiernach 10 constante Gröfsen

$$abc\cdots k$$

bestimmt, welche der Beziehung:

$$r = a+bt+ct^2+dt^3+(e+ft+gt^2)p+(h+et)p^2+kp^3$$

genügen sollen, wenn man mit

r einen beobachteten Widerstand,

so wie mit

t und p respektive die Temperatur und den Schwefelsäuregehalt der Flüssigkeiten, bei denen er vorkam bezeichnet.

Es ist klar dafs die Gültigkeit dieses Ausdruckes in keinem Fall über die Gränzen 1,1 und 1,4 für das Spec. Gew., so wie 0° und +28° für die Temperatur der Flüssigkeit ausgedehnt werden dürfte, und dafs daher die von Hrn. Becker nach denselben berechneten Tafeln mit doppeltem Eingang, die sich bis zu dem Spec. Gew. 1,7 erstreckt, kaum für diejenige Annäherung an die wahren Werthe, für die der Verf. sie ausgiebt, gelten könne.

Es soll übrigens nach diesen Tafeln

1) der kleinste Widerstand fast bei allen Temperaturen, der Schwefelsäure vom Spec. Gew. 1,25 zukommen;

sodann aber die Widerstandsveränderungen durch gleiche Temperaturzuwächse am gröfsten sein:

2) bei den niedrigsten Temperaturen und

3) bei den stärksten Concentrationen —

d. h. ebenso wie nach Hankels Versuchen.

Herr Becker hat seine Resultate folgendermafsen mit den oben erwähnten von Horsford verglichen und dabei einer jeden der beiden Reihen den bei der Temperatur von +20° R. stattfindenden Widerstand einer Lösung von dem Spec. Gew. 1,25 als Einheit zu Grunde gelegt:

Digitized by Google

Spec. Gew.	Widerstand der Schwefelsäure-Lösungen nach Horsford	nach Becker
1,10	1,35	1,52
1,15	1,21	1,31
1,20	1,00	1,09
1,25	1,00	1,00
1,30	1,00	1,08
1,40	1,47	1,86

Der Umstand dafs die neueren Versuche sämmtlich weit gröfsere Widerstände als die von Horsford ergeben haben, liegt gewiss nicht allein an der vollständigeren Reinheit der bei den ersteren angewandten Flüssigkeiten und der genaueren Beachtung der Temperaturen. Er scheint vielmehr von dem Fehler der von Hrn. Becker angewandten Methode herzurühren, denn dieser muss in der That, so wie wir oben bemerkt haben, die resultirenden Werthe immer gröfser machen, als die wahren.

Es folgt hier noch eine Vergleichung der Beckerschen Bestimmungen mit denen des Verfassers, bei welcher der Widerstand einer Lösung vom Spec. Gew. 1,110 bei der Temperatur $+12°,7$ R. als Einheit zu Grunde liegt:

Digitized by Google

Spec. Gew. u. Temperatur	Widerstand von Schwefelsäure-Lösungen nach Saweljew	nach Becker
1,110 + 12,7	1,00	1,00
1,147 + 13,6	0,83	0,87
1,215 + 12,3	0,72	0,87
1,252 + 13,5	0,76	0,88
1,345 + 17,9	0,84	0,84
1,393 + 14,9	0,94	1,14
1,441 + 14,2	1,10	1,51
1,492 + 13,8	1,34	1,94
1,575 + 14,8	2,01	2,86
1,726 + 16,3	3,59	5,43

Die Beckerschen Resultate unterscheiden sich von denen des Verfassers überall in demselben Sinne, wie von den Horsfordschen. Die Unterschiede sind für die ersten sechs Lösungen nur mäfsig*) — für die folgenden sind sie gewiss deswegen bei weitem stärker, weil für diese die Beckerschen Resultate aus einer weit über die Beobachtungsgränzen ausgedehnten und daher ganz unzuverlässigen Interpolation hervorgehen. Beide Reihen sind übrigens mit den von der ungleichen Stromstärke abhängigen und vielleicht für beide verschiedenen Fehlern von der Form $\frac{\delta p}{F' - F}$ (vergl. ob.

*) Sie steigen doch aber bis auf mehr als $\frac{1}{5}$ der zu bestimmenden Gröfse! D. Uebers.

Digitized by Google

S. 75) behaftet und noch ausserdem mit denjenigen, welche von Veränderungen der Polarisation während der Dauer des Versuches abhängen.

Ueber Matteucci's Bestimmungen des Leitungswiderstandes verschiedener Lösungen von Schwefelsäure in Wasser, ist in dem veröffentlichten Auszuge (L'Institut. No. 835. Année 1850.) nur gesagt dafs sie, bei einer nicht näher bezeichneten Temperatur, auf die von demselben Beobachter früher angewandte Weise erhalten wurden. Man hat hiernach anzunehmen, dafs er ein und denselben Strom zwischen zweien Voltametern vertheilte, von denen jeder eine der zu vergleichenden Flüssigkeiten enthielt und dafs er dann die aus den erhaltenen Gasmengen hervorgehenden Stromstärken, den zu ermittelnden Widerständen der beiden Flüssigkeiten umgekehrt proportional voraussetzte.

Bezeichnet man aber nun mit

l' und l'' die zu vergleichenden Widerstände der zwei Flüssigkeiten, mit

F' und F'' die respektive in ihnen beobachteten Stromstärken,

so hat man, wie oben erwähnt (S. 86), nur die Bedingungen:

$$F' = \frac{(A-p')l'' + (p''-p')L}{R}$$

$$F'' = \frac{(A-p'')l' + (p'-p'')L}{R}$$ *)

und es folgt mithin nur unter der unerlaubten Voraussetzung

$$p' = p''$$

die Gleichung:

$$\frac{F'}{F''} = \frac{p'}{p''}$$

Matteucci's Resultate sind hiernächst nach Reduction auf gleiche Einheit, mit denen des Verfassers zusammengestellt:

---

*) Wo $R = L.l'.l''$ Der Uebers.

Digitized by Google

Spec. Gew.	Leitungswiderstand von Schwefelsäurelösungen nach Matteucci	nach Saweliew
1,030	1,000	1,000
1,062	—	0,536
1,066	0,441	—
1,080	—	0,429
1,100	0,393	—
1,110	—	0,331
1,143	0,322	—
1,147	—	0,301
1,252	—	0,274
1,259	0,301	—
1,340	0,317	—
1,346	—	0,306
1,384	0,354	—
1,393	—	0,340
1,482	0,484	—
1,492	—	0,485
1,638	—	0,873
1,667	0,875	—

Die Uebereinstimmung beider Reihen ist ziemlich genügend. Matteucci giebt ausserdem noch an, dafs Schwefelsäuren von dem Spec. Gew. 1,192 und 1,209 gleich starken Widerstand ausüben und es ist mithin ein gemeinsames Resultat der drei vorliegenden Versuchsreihen, dafs das Minimum des Leitungswiderstandes, bei einem zwischen 1,192 und 1,259 gelegenen Spec. Gew. der Schwefelsäure, vorkömmt.

Bei weitem abweichender sind aber die Resultate der einzelnen Beobachter über das Verhältniss zwischen dem Leitungswiderstande der Flüssigkeiten, und dem eines festen Körpers.

Nach Becker wird der Leitungswiderstand der Schwefels. vom Spec. Gew. 1,24 durch 61430 ausgedrückt, wenn der des Neusilbers als Einheit genommen wird; mithin hat derselbe Beobachter zwischen Neusilber und Silber das Widerstandsverhält-

Digitized by Google

niss = 12,401 gefunden *) und den Widerstand der genannten Schwefelsäure = 761793 gegen den des Silbers. Horsford hat dasselbe Verhältniss bestimmt zu:

696700.

Für eine Lösung von 0,2083 Gewichtstheilen Kupfervitriol in der Gewichtseinheit **), fand Becker bei der Temperatur +20° (Cent?) den Leitungswiderstand

= 14810514 (gegen den des Silbers?)

und Horsford denselben

= 12058000,

während Becquerel für eine gesättigte Auflösung derselben Substanz die entsprechende Gröfse zu

18450000

bestimmte.

Den Leitungswiderstand der Salpetersäure vom Spec. Gew. 1,36 bestimmten Becker zu:

761793

und E. Becquerel zu:

1606000.

Während sich diese Unterschiede allenfalls noch durch Ungleichheiten der chemischen Beschaffenheit und der Temperatur der angewandten Flüssigkeiten, so wie auch durch chemische und physikalische Verschiedenheiten in den zur Vergleichung gebrauchten Silberstücken erklären lassen, fehlt jede derartige Rechenschaft über die extremen Abweichungen der Versuche des Herrn Lenz und des Verfassers, von allen übrigen. Es wurden diese mittelst des Agometers angestellt und oben (S. 72) bereits für die Resultate des Ersteren die Elemente angegeben, um den Widerstand der flüssigen Säulen

*) Liebigs Ann. d. Chem. u. s. w. T. 73. S. 21. Nach Riefs soll aber das Leitungsvermögen des Silbers das 16,78fache von dem des Neusilbers betragen, wonach dann Beckers obige Angabe für die Schwefelsäure von 761783 auf 1030794 zu erhöhen wäre! E.

**) Dieses dürfte wohl gemeint sein mit dem müfsigen Ausdruck des Russischen Aufsatzes: „eine Lösung welche auf 100 Kubikcentimeter 20,08 Procent Kupfervitriol enthielt." D. Uebers.

Digitized by Google

und den des Kupferdrathes auf einerlei Dimensionen zu reduciren. —

Die zuletzt angeführten Resultate des Verfassers bestehen in den durch eine Einheit von k Linien gemessenen Längen d, eines Kupferdrathes vom Querschnitt Q, welche denselben Widerstand ausübten, wie eine Schicht der untersuchten Flüssigkeit vom Querschnitt Q' und von der Dicke n. Der Quotient des bei gleichen Dimensionen beider ausgeübten Leitungswiderstandes der Flüssigkeit durch den des Kupfers ist daher

$$= \frac{dkQ}{nQ'},$$

wo

$$k = 762{,}96$$
$$Q = 182{,}0$$
$$Q' = 0{,}0886$$
$$n = 10{,}0.$$

Aus den oben angegebenen Werthen von d, folgt hiermit, wenn der Leitungswiderstand des Kupfers als Einheit genommen wird, für die Schwefelsäure vom besten Leitungsvermögen der Widerstand

$$= 130082$$

und derselbe für Schwefelsäure vom Spec. Gew. 1,252

$$= 136978.$$

Herr Lenz hat gefunden, dafs bei der Temperatur von $+15°$ R. der Widerstand des Kupfers durch den des Silbers ausgedrückt

$$= 1{,}34959$$

ist *). — In der zuletzt genannten Einheit ausgedrückt, erhält man daher die Widerstände: der Schwefelsäure vom Spec. Gew. 1,215 zu

175558

der Schwefelsäure vom Spec. Gew. 1,252 zu

184861.

---

*) Mém. de l'Acad. des Scienc. de St. Pétersb. III. Série Sc. math. et phys. T. II. p. 631.

Digitized by Google

Anstatt des zuletzt genannten Werthes haben Horsford und Becker gefunden:

700000,

d. h. nahe das Vierfache des eben genannten!!

Ebenso hat Herr Lenz für den Widerstand einer gesättigten Auflösung von Kupfervitriol etwa

2000000

gegen Kupfer und daher nicht ganz

3000000

gegen Silber erhalten, während nach Horsford eine nicht vollständig gesättigte Lösung derselben Substanz, einen in der zuletzt genannten Einheit durch

14000000

ausgedrückten Widerstand ausübte.

Lenz hat ferner für den Widerstand der Salpetersäure vom Spec. Gew. 1,025, mit dem des Kupfers als Einheit den Werth

360000

erhalten und daher im Vergleich mit Silber etwa

486000

während Becker die der letzteren entsprechende Gröfse für eine concentrirtere und daher weniger Widerstand ausübende Salpetersäure zu

760000

bestimmte. Meine eigenen Versuche (mit dem auch von Herrn Lenz angewandten Agometer) geben für Salpetersäuren vom Spec. Gew. 1,015 den Leitungswiderstandes gegen Silber

= 547820

vom Spec. Gew. 1,045 den Leitungswiderstandes gegen Silber

= 344774.

Beide Bestimmungen verhalten sich wieder ganz analog zu der von Herrn Lenz, sind aber mit denen aller übrigen Beobachter im Widerspruch.

Ich vermuthe, dafs der oben mit Q' bezeichnete Querschnitt des Vergleichungsdrathes für Herrn Lenz's Versuche und für die meinigen, wahrscheinlich dadurch, dafs man eine

Digitized by Google

Messung seines Durchmessers mit der beabsichtigten Messung seines Radius verwechselte, um vier mal zu grofs angesetzt worden ist, wodurch dann alle unsere scheinbaren Resultate vier mal kleiner geworden wären als die wirklichen *).

Wendet man sich nach dieser Uebersicht der Versuche über das Leitungsvermögen der Flüssigkeiten, zu den allgemeineren Betrachtungen, zu denen derselbe Gegenstand veranlasst hat, so findet man die zwei entgegengesetzten Annahmen, dafs entweder die elektrische Leitung in den flüssigen Körpern nur mit Hülfe der gleichzeitigen Zersetzung derselben erfolgen könne, oder dafs dies nicht der Fall sei. Die für eine jede dieser Ansichten sprechenden Thatsachen sollen hier kurz erwähnt werden.

Schon im Jahre 1802 zeigte P. Erman dafs das Wasser durch das Gefrieren zu einem äufserst vollkommenen Nichtleiter des elektrischen Stromes werde **). Durch Davy wurde dann diese Erfahrung auch auf andere Körper ausgedehnt, indem er fand, dafs Salpeter, kaustisches Kali und kaustisches Natron, welche im festen Zustande die Elektricität isoliren, durch Schmelzung zu guten Leitern werden †), und es ist endlich von Faraday gezeigt worden, dafs auch die nachbenannten Körper durch Schmelzung, sowohl das Leitungsvermögen für den elektrischen Strom, als die Zersetzbarkeit durch denselben erlangen, welche ihnen so lange sie fest sind, vollständig abgehen ††):

von Oxyden: ausser Eis und Kali, auch *Bleioxyd*, Antimonoxydul und Wismuthoxydul;

von den Chlorverbindungen: die mit Kalium, Natrium, Barium, Strontium, Magnesium, Zink, Blei, Quecksilber;

---

*) Der Verf. sagt nicht, weshalb eine nachträgliche Prüfung dieser Hypothese unterblieben ist! D. Uebers.

**) Gilb. Annal. Bd. XI. S. 165.

†) Repertor. d. Phys. v. Dove Bd. 1. S. 203.

††) Experiment. Res. Ser. IV. und Pogg. Ann. Bd. 31.

Digitized by Google

die Jodverbindungen mit Kalium, Zink, Blei und Quecksilber;
die Schwefelverbindungen mit Antimon und mit Kalium;
und von Salzen: Chlorsaures Kali, Salpetersaures Kali, Salpeters. Natron, Salpeters. Strontianerde, Salpeters. Kupferoxyd, Salpeters. Silberoxyd u. e. a. Fluorkalium, Cyankalium.

Es giebt dagegen andere Körper, welche durch Schmelzung zwar nicht zu Elektricitätsleitern, dafür aber auch nicht zu Elektrolyten oder durch den Elektischen Strom zersetzbar werden: so namentlich von den einfachen Körpern Schwefel, Phosphor, und nach Sollis Versuchen*) Chlor, Brom und Jod im flüssigen Zustande. Ferner von zusammengesetzten: Jodschwefel, Borsäure, Koffein, Zucker, Pech u. a.

Man kann hiernach mit Faraday schliefsen, dafs alle Umstände, welche die Zersetzbarkeit der Körper begünstigen, auch deren Leitungsfähigkeit vermehren und umgekehrt**). Die beobachtete Zunahme der Leitungsfähigkeit durch Erhöhung der Temperatur†) läfst sich durch eine Abnahme ihrer Verwandtschaftskräfte erklären, in Folge deren ihre Zersetzung erleichtert wird††). Da ferner die im Wasser auflöslichen Körper, wenn sie für sich durch Wärme flüssig gemacht werden, die Elektricität besser leiten als das Wasser selbst, so ist auch wohl einzusehen, weshalb ihre wässerigen Lösungen

*) Pogg. Ann. Bd. 37. S. 24.

**) Der Verf. macht es sich hier und im Folgenden sehr leicht, indem er diejenigen einfachen Körper welche ohne zersetzt zu werden, im festen sowohl als im flüssigen Zustand, und im ersteren am besten leiten, ganz unerwähnt lässt. E.

†) Diese gilt aber nur für Flüssigkeiten, während die festen Elektricitätsleiter durch Temperaturerhebung ein geringeres Leitungsvermögen erhalten! E.

††) Bekanntlich hält aber Faraday von zweien Auflösungen diejenige für die am besten leitende, in welcher die stärksten Verwandtschaften zwischen den Bestandtheilen vorkommen. E.

Digitized by Google

besser leiten als reines Wasser und weshalb die Leitungsfähigkeit solcher Lösungen zugleich mit der Concentration wächst. Dafs aber die gröfste Leitungsfähigkeit bei einem etwas unter dem Maximum gelegenen Concentrationsgrade eintritt, erklärt sich ebenfalls sehr ungezwungen dadurch, dafs jede Verminderung der Beweglichkeit der Theilchen, die Electricitätsleitung hindern muss. Der Zutritt eines Salzes zum Wasser wird demnach aus einem Grunde dessen Leitungsfähigkeit vermehren, aus einem zweiten (langsamer wirkenden) aber dieselbe herabsetzen, wonach sie denn vor dem Eintritt der höchsten Concentration, ihr Maximum erreichen kann. Faraday's Beobachtung, dafs das Borsaure Bleioxyd nicht leitend ist, so lange es unmittelbar nach der Schmelzung eine Syrupsconsistenz besitzt, und dagegen bei vollständiger Flüssigkeit durch stärkere Erwärmung sehr gut leitet, scheint dieser Ansicht sehr günstig.

Dafs übrigens die festen zusammengesetzten Körper absolute Nichtleiter seien, kann deswegen nicht angenommen werden, weil sie vielleicht nur dem Strome einen Widerstand entgegensetzen, welcher seine Wirkungen selbst dann noch unmerklich klein macht, wenn er durch starke Elektromotoren erzeugt wird. So fand Faraday dafs der Strom einer Batterie von 150 Paren durch eine Luftschicht von 0,4 Zoll Dicke, durch eine Eisschicht von 0,25 Zoll Dicke bei 7 Quadratzoll Querschnitt so wie auch durch eine unter diesen Umständen zersetzbar befundene Schicht von festem und trockenem Jodkalium hindurchging *).

Sowohl Faraday selbst, als mehrere andere Physiker, halten dennoch die Zersetzung der Flüssigkeiten nicht für eine unerlässliche Bedingung des Durchganges der Elektricität durch dieselben. — Sie nehmen vielmehr an, dafs schwache Elektrische Ströme durch flüssige Körper in derselben Weise wie durch die vorzugsweise sogenannten festen Leiter, d. h. ohne eine Zersetzung zu bewirken, hindurch gehen können.

*) Pogg. Ann. Bd. 62. S. 533.

Digitized by Google

Faraday schlofs dieses daraus, dafs der Strom von einem in schwache Schwefelsäure getauchten Zink-Platin-Elemente die Zersetzung von Jodkalium in einem damit angefeuchteten Papiere hervorbrachte, während er an einer anderen Stelle seines Verlaufes in einem mit schwacher Schwefelsäure angefüllten Gefäfse mittelst Platin-Elektroden selbst im Verlaufe von 12 Tagen keine merkbare Spur von Gas hervorbrachte. Ebenso wenig wurden eine Auflösung von Schwefelsaurem Natron und geschmolzenes Chlorblei in bemerkbarem Grade zerlegt, von einem Strome, welcher doch gleichzeitig, sowohl auf Jodkalium, als auf die Magnetnadel eines Multiplicator, eine sichtbare Wirkung ausübte *). — Zu demselben Resultate ist später auch Martens in Brüssel gekommen **).

Dafs indessen diese Ausnahmen von der Coëxistenz der Elektricitätsleitung durch eine Flüssigkeit mit deren Zersetzung, nur scheinbar sein können, geht aus der Proportionalität hervor, welche sowohl zwischen allen chemischen Wirkungen eines Stromes unter einander (d. h. der von Faraday bewiesenen Proportionalität der galvanischen Zerlegungsprodukte mit den chemischen Aequivalenten) stattfindet, als auch zwischen einer jeden solchen Wirkung und dem magnetischen Effekt des Stromes. Poggendorf fand, dafs ein Elektrischer Strom, welcher die von ihm angewandte Sinusboussole auf 90° ablenkte, beim Durchgange durch Wasser in jeder Minute 14,54 Kubikcentimeter Knallgas lieferte †). Es folgt hieraus, dafs ein Strom der an demselben Instrumente eine Ablenkung von 1′ bewirkt hätte, in jeder Zeitminute durch Wasserzersetzung nur eine Gasmenge von $14{,}54 \cdot \sin 1'$ Kubikcentimeter $= 0{,}004$ Kubikcentimeter geliefert haben würde. Wäre es nun eine Wasserschicht von nur 50 Kubikcentimeter gewesen, die man der Wirkung des zuletzt genannten Stromes unterworfen hätte, so würde dieselbe gegen 1 Kubikcentimeter Gas

*) Repertor. d. Phys. Bd. I. S. 227.

**) Pogg. Annal. Bd. 55. S. 253.

†) Ebend. S. 453.

Digitized by Google

absorbirt und mithin höchstens erst nach 250 Minuten oder nach mehr als vier Stunden eine sichtbare Spur der Zersetzung geliefert haben. Dieser Erfolg wäre aber gewiss noch weit später eingetreten, sowohl weil die Platinenen Elektroden einiges Gas condensiren, als auch wegen der unvermeidlichen, und gewiss auch bei allen Faradayschen Versuchen vorgekommenen Abnahme der Stärke der Batterien.

Ein anderer und noch stärkerer Beweis für die Identität der Zersetzung einer Flüssigkeit mit der Elektricitäts-Leitung durch dieselbe, liegt in dem Umstande, dafs Platinene Elektroden, welche momentan einen auch noch so schwachen elektrischen oder magnetoelektrischen Strom durch eine Flüssigkeit geleitet haben, einen eigenen Strom erregen, wenn sie mit einander in Berührung gebracht werden *). Diese elektrische Verschiedenheit zweier ursprünglich gleichartigen Körper, bei welchen die Kathode stets positiv elektrisch gegen die Anode wird, kann aber — wie man anderweitig weiss — nur dadurch entstehen, dafs von den Platinblechen Gase absorbirt worden sind, welche der erste Strom erzeugt hat, ohne dafs sie sichtbar wurden.

Die Beziehungen in denen die Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten, zu der Natur und Aequivalentenzahl ihrer Bestandtheile steht, so wie auch zu dem Umstande, ob dieselben durch Schmelzung oder durch concentrirte Auflösung im Wasser bedingt sind, wurden bis jetzt nur von Matteucci nach einigen Versuchsreihen zur Sprache gebracht. Die erste derselben aus dem Jahre 1837, hatten wir schon oben als gänzlich misslungen zu erwähnen. Ich halte aber auch die 1845 bekannt gemachten Resultate desselben Physikers **), wegen

*) Der Verfasser meint die zuerst von Ritter bemerkten und darauf von Pfaff verfolgten Erscheinungen an den Elektroden, an der sogenannten Ladungssäule u. s. w., citirt aber als Beleg seine Abhandlung über die Polarisation in Poggendorf Ann. Bd. 73. S. 516.
E.

**) Annal. de Chim. et de Phys. III. Sér. T. XV. p. 408.

Digitized by Google

der fehlerhaften Methode, welche zu ihrer Erlangung befolgt wurde, für unzuverlässig. Sie sollen, so weit man aus den ziemlich dunkelen Ausdrücken des Aufsatzes über dieselben ersehen kann, in Folgendem bestehen:

1) Es zeigt sich keine Abhängigkeit zwischen der Leitungsfähigkeit der Auflösungen und der Aequivalentenzahl ihrer einfachen Bestandtheile.
2) Alle Körper welche im geschmolzenen Zustande gut leiten, besitzen in diesem Zustande ein stärkeres Leitungsvermögen, als ihre concentrirtesten Auflösungen *).
3) Diejenigen Körper welche nach der Schmelzung nicht leiten, und deren Bestandtheile nicht zersetzend auf eine Flüssigkeit, in der man sie auflöst, wirken, vermehren auch nicht das Leitungsvermögen dieser Flüssigkeit.

Dem Vorhergehenden zu Folge, haben sämmtliche Untersuchungen über den in Rede stehenden Gegenstand bis jetzt etwa zu folgenden Sätzen geführt:

Der Leitungswiderstand der Flüssigkeiten ist

1) unabhängig von der Stärke des Stromes;
2) ihrer Länge direkt und ihrem Querschnitt umgekehrt proportional, wenn die Querschnitte des flüssigen Leiters sowohl alle untereinander, als auch einer jeden der beiden Elektroden gleich sind;
3) wenn die leitende Flüssigkeit eine parallel mit ihrer Basis abgestumpfte Pyramide oder eine ringförmige Schicht bildet, so entspricht ihr Leitungswiderstand

*) Nach seinen ersten Versuchen hatte Matteucci behauptet, dafs geschmolzene Salze gerade ebenso stark leiteten, wie ihre gesättigten Auflösungen bei der Temperatur von +20° Cent.
Anm. d. Verf.

Digitized by Google

dem aus der Anwendung der beiden vorigen Sätze folgenden Ausdruck;

4) das Leitungsvermögen (und daher auch der ihm umgekehrt proportionale Leitungswiderstand) der Flüssigkeiten, ist von der Zersetzung derselben unzertrennlich;
5) der Leitungswiderstand der Flüssigkeiten nimmt durch Erwärmung ab, und zwar ist diese Abnahme
   a) um so stärker, je niedriger die Ausgangstemperatur ist,
   b) für verschiedene Flüssigkeiten nahe gleich stark und
   c) für die Flüssigkeiten weit stärker als die zwischen denselben Temperaturen beobachtete Zunahme des Widerstandes der festen Leiter;
6) durch zunehmende Concentration wird der Leitungswiderstand der Flüssigkeiten vermindert und zwar (wie es scheint) für einige derselben ununterbrochen bis zur Sättigung, für andere bis zum Eintritt eines Minimum des Widerstandes bei einem bestimmten Concentrationsgrade;
7) nach Becquerel leiten gesättigte Auflösungen von Säuren besser, als gesättigte Salzauflösungen;
8) der Leitungswiderstand der Flüssigkeiten ist weit gröfser als der der Metalle. Die Schwefelsäure vom Spec. Gew. 1,25 ist nach den bisherigen Versuchen der beste flüssige Leiter. Sie übt aber dennoch einen etwa 700000mal gröfseren Widerstand aus als reines Silber.

Digitized by Google

Anhang des Verfassers.

Die Elektricitätsleitung durch flüssige Massen von zusammengesetzterer oder gänzlich mangelnder Begränzung (und bei verschiedener Gestalt der Elektroden), wird nicht ohne mathematische Betrachtungen gelingen, denen dann die empirischen Untersuchungen nur als Bestätigung zu dienen haben. Die von Ohm angestellten Betrachtungen dieser Art, beschränkten sich auf die in prismatischen Leitern vorkommende (lineare) Fortpflanzung des elektrischen Stromes *). Aus denselben Grundsätzen hat später Kirchhoff die Gesetze für die Ausbreitung des Stromes in einer Ebene abgeleitet, welche er für den Fall einer kreisförmigen Begränzung dieser Ebene durch eigene Versuche bestätigt fand **) — und es sind von Smaasen dieselben Grundsätze und Betrachtungen auf den Fall eines nach drei Dimensionen unbegränzten Leiters ausgedehnt worden †). — Die Schilderung jener mathematischen Arbeiten muss einem eigens dazu bestimmten Bericht überlassen bleiben. Wir haben dagegen den Inhalt einer 1852 erschienenen Abhandlung von Herrn Lenz zu erwähnen, in welcher er einige neuere empirische Untersuchungen über die Verbreitung des elektrischen Stromes durch flüssige Massen, deren Querschnitte die der Elektroden übertreffen, darstellt. Verschiedene hölzerne, parallelopipedische Kasten von 1, 2, 3 bis 8 Zoll Breite, wurden bis zu gleicher Höhe mit schwacher Schwefelsäure gefüllt und darauf nach einander in jedem derselben in verschiedenen, genau gemessenen Entfernungen und senkrecht gegen die Axe des Gefäfses, zwei bis zu dessen Boden reichende amalgamirte Zinkbleche von 1 Zoll

*) Welche dem von Fourier als lineare Fortpflanzung der Wärme unterschiedenen einfachsten Falle der Wärmeleitung entspricht. E.

**) Pogg. Ann. Bd. 64. S. 497.

†) Ebend. Bd. 69. S. 161.

Digitized by Google

Breite eingetaucht und als Elektroden benutzt. — Die dabei vorkommende Stromstärke wurde, auf die mehr genannte Weise mittelst eines Nervanderschen Multiplicator und eines Agometers, auf einerlei, durch F bezeichnetem Werthe, erhalten, wobei in jedem Gefäfse für 7 verschiedene Entfernungen, eben so viele Längen des Agometerdrathes $a\ a'\ a''\cdots$ angewendet und gemessen wurden.

Bezeichnet man dann mit:

A die elektro-motorische Kraft der angewandten Kette, mit

p die Polarisation der zinkenen Elektroden, mit

W den gesuchten Widerstand der Flüssigkeit und mit

L den Widerstand aller übrigen Theile des Apparates,

so erhielt man für verschiedene Entfernungen, sowohl wenn einerlei Gefäfs, als auch wenn verschiedene Gefäfse gebraucht worden waren, Gleichungen von folgender Form:

$$F = \frac{A-p}{L+W+a}$$

$$F = \frac{A-p}{L+W'+a'}$$

$$\vdots$$

$$F = \frac{A-p}{L+W^{(n)}+a^{(n)}}$$

Es war demnach auch:

$$W+a = W'+a' \cdots = W^{(n)}+a^{(n)}$$

Bezeichnet man mit S die diesem Resultate gemäfs, constant bleibende Summe der am Agometer abgelesenen Drathlänge und des gesuchten Widerstandes der Flüssigkeit, so hat man für diesen letzteren allgemein:

$$W^{(n)} = S - a^{(n)}.$$

Zur Bestimmung des Werthes von S dienten Versuche in dem einzölligen Kasten, dessen Querschnitt von den Elektroden vollständig eingenommen wurde und in welchem daher

Digitized by Google

jeder Widerstand der Flüssigkeit, der Entfernung der Elektroden, bei welcher er vorkam, proportional war. Es ergaben sich demnach, wenn nach einander in diesem Gefäfse mit den Entfernungen $d\ d'\ d''\ \cdots$ der Elektroden die Agometerlängen $a\ a'\ a''\ \cdots$ abgelesen wurden, Gleichungen von folgender Form:

$$\begin{aligned} a+d\cdot W &= S \\ a+d'\cdot W &= S \\ a+d''\cdot W &= S \\ &\vdots \\ a+d^n\cdot W &= S \end{aligned}$$

aus denen S mit grofser Sicherheit hervorgeht.

Man erhielt nun durch diese Untersuchung folgende zwei Resultate:

1) bei Anwendung von einerlei Elektroden wird für eine jede Entfernung derselben, durch continuirliche Vermehrung der Breite des Horizontalschnittes der Flüssigkeit, über die entsprechende Dimension der Elektroden, der Leitungswiderstand vermindert, und zwar für successive Zuwächse in abnehmendem Mafse, und so, dafs es für eine jede bestimmte Entfernung der Elektroden, eine Gränze der Breite der Flüssigkeit giebt, über welche hinaus fernere Zuwächse derselben ohne Einfluss bleiben;
2) dieser Gränzwerth der einflussreichen Breite ist um so gröfser, je gröfser die Entfernung der Elektroden ist.

Herr Lenz hat ferner bemerkt, dafs, wenn man unter Abweichung des Stromes, den halben Ueberschuss des genannten Gränzwerthes der einflussreichen Breite der Flüssigkeit über die Breite der Elektroden versteht, das Quadrat dieser Abweichung des Stromes, der Entfernung der Elektroden proportional ist — oder was dasselbe sagt, dafs die Abweichung des Stromes der Quadratwurzel aus der Entfernung

Digitized by Google

der Elektroden proportional*) ist. Herr Lenz mafs darauf die Widerstände, welche eine flüssige Säule bei verschiedenen Entfernungen der Elektroden ausübt, wenn ihre Tiefe constant und von den Elektroden vollständig eingenommen bleibt, während ihre Breite unbegränzt ist. Es wurden zu diesem Ende Elektroden von 1 Zoll Breite, in einem 9 Zoll breiten Gefäfse angewandt, welches sich nach vorläufigen Versuchen selbst bei 9 Zoll Entfernung der Elektroden, noch gleichwirkend mit einem von unbegränzter Breite gezeigt hatte, und in demselben die zu 18 zwischen 0,5 und 9 Zoll gelegenen Entfernungen gehörigen Widerstände gemessen. Aus den beobachteten Werthen ersieht man deutlich, dafs diese Widerstände langsamer als im einfachen Verhältniss der Entfernungen zunehmen, grade so wie es bei krummliniger Verbreitung des Stromes zu erwarten war.

Herr Lenz schliefst nun, dafs der mit W bezeichnete Widerstand, der zu einer Entfernung d der Elektroden gehört, von dem Ausdrucke

$$W = \lambda d$$

welcher beim Zusammenfallen dieser letzteren mit dem Querschnitte der Flüssigkeit gilt, übergehen muss zu:

$$W = \frac{\lambda d}{\varphi(d)}$$

wenn jener Querschnitt breiter ist als die Elektroden. Unter $\varphi(d)$ musste namentlich eine zugleich mit d wachsende Function dieser Gröfse verstanden werden, und die beobachteten Werthe von W zeigten sich darauf mit der Gleichung:

$$\varphi(d) = p\sqrt{d}$$

und mit der daraus folgenden:

$$W = \frac{\lambda}{p}\sqrt{d} = m\sqrt{d}$$

*) Anstatt des Wortes proportional steht in dem Russischen Aufsatze das Wort gleich, welches aber nur für eine ganz bestimmte Mafseinheit gelten könnte und ohne Angabe derselben vollkommen sinnlos ist. D. Uebers.

Digitized by Google

wenn p und $m = \frac{\lambda}{p}$ zwei constante Zahlen bezeichnen, in genügender Uebereinstimmung. Die Widerstände wuchsen also unter diesen Verhältnissen proportional mit den Quadratwurzeln aus der Entfernung der Elektroden. Mit eben diesen Quadratwurzeln war aber auch, wie oben erwähnt, die gröfste Abweichung des Stromes proportional, und man kann demnach das fragliche Gesetz auch dahin aussprechen, dafs sich von flüssigen Schichten, deren Querschnitt nach einer Richtung unbegränzt (und nach einer darauf senkrechten denen der Elektroden gleich ist. E.) die Widerstände direkt, wie die in ihnen vorkommenden gröfsten Abweichungen des Stromes verhalten.

Herr Lenz hat demnächst auch die Widerstände in dem noch allgemeineren Falle, einer nach beiden Dimensionen ihres Querschnittes unbegränzten Flüssigkeit untersucht. Der bis jetzt erschienene Theil seiner Abhandlung enthält aber nur das Resultat, dafs in diesem Falle, unter Anwendung von kugelförmigen Elektroden, der Widerstand bei continuirlich wachsender Entfernung der letzteren ein Maximum erreicht, und jenseits desselben gar nicht mehr wächst, sondern von der Entfernung unabhängig bleibt.

Der Verfasser hat sich seit Mai 1852 ebenfalls mit der Untersuchung einiger zusammengesetzteren Fälle des von Flüssigkeiten ausgeübten elektrischen Leitungswiderstandes beschäftigt. Es sollte namentlich diejenige Abänderung des Ohmschen Gesetzes untersucht werden, welche durch Neigung der Elektroden gegen die Längenaxe der Flüssigkeit eintritt. Hier sollen nun einige Resultate dieser noch nicht beendeten Untersuchungen erwähnt werden.

Es wurde zuerst dem von den Elektroden begränzten flüssigen Leiter die Gestalt eines Prisma gegeben, dessen horizontaler Querschnitt (bei vertikaler Lage der Elektroden. E.) überall einerlei Trapeze $ABCD$ gleich waren. Die Horizontalschnitte der Elektroden fielen mit den gegen einander geneigten Seiten AB und CD zusammen.

Digitized by Google

Zur Ermittelung der Widerstände, welche in diesem Falle bei verschiedenen Entfernungen der Leiter AB und CD unter gleichbleibender Neigung derselben, ausgeübt werden, wurde in dem oben erwähnten parallelopipedischen Gefäfse, die mit AB bezeichnete Elektrode unbewegt gelassen, während CD bei gleichbleibender Neigung gegen die Längenaxe des Gefäfses, verschiedene genau gemessene Entfernungen von AB erhielt *). Das Gefäfs wurde nach einander mit einer gesättigten Lösung von Kupfervitriol und mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt, und im ersteren Falle kupferne, im zweiten zinkene Elektroden angewendet. Der Widerstand wurde auf die früher erwähnte Weise gemessen. Nennt man den von der Schicht $ABCD$ ausgeübten Theil desselben W, so erhält man für Kupfervitriol und kupferne Elektroden:

$$W = a' - a$$

und für Schwefelsäure und zinkene Elektroden:

$$W + \frac{p}{F} = a' - a$$

wo die Buchstaben a', a und F die mehrerwähnte Bedeutung haben, und mit p ebenfalls, so wie früher die Polarisation bezeichnet ist.

Bei jeder der Versuchsreihen, deren Resultate hiernächst angeführt sind, wurde zuerst durch mehrere Beobachtungen der Widerstand der parallelopipedischen Schicht $ABCa$ für

$$CA = 1$$

bestimmt und mit λ bezeichnet. Es war dann auch der Werth bekannt, den derselbe für ein beliebiges

$$CA = x$$

annahm.

---

*) Dafs die Elektrode CD im Verhältniss der Secante ihrer Neigung gegen die Gefäfsaxe gröfser war als AB, scheint zwar nach dem Obigen unerläfslich, wird aber von dem Verf. nirgends gesagt.
D. Uebers.

Digitized by Google

Erste Beobachtung.

Mit einer gesättigten Lösung von Kupfervitriol als flüssigem Leiter

$$\lambda = 0{,}7045.$$

Bezeichnet man nach Fig. 3. die Entfernung AC mit x und BD mit x'; den Widerstand der parallelopipedischen Schichten $ABCa$ mit W' und von $ABDb$ mit W'', so hat man

$$W' = \lambda x$$

$$W'' = \lambda x' = W' + \lambda(x' - x).$$

Bei dem in Rede stehenden Versuche war

$$x' - x = 50$$

und daher

$$\lambda(x' - x) = 35{,}22$$

und

$$W'' = W' + 35{,}22.$$

x	W	$W' = \lambda x$	$W - W'$	$W'' - W$
100	75,92	70,45	6,47	28,75
80	61,99	56,36	5,63	29,59
60	47,98	42,27	5,71	29,51
40	33,72	28,19	5,54	29,68
20	19,88	14,00	5,79	29,43

Die Zahlen der vierten und fünften Spalte dieser Tafel zeigen genugsam, dafs wenn A und B zwei constante Zahlen bezeichnen

$$W = W' + A = \lambda x + A$$

und zugleich

$$W = W'' - B = \lambda x' - B$$

d. h. dafs der Widerstand der prismatischen Schicht $ABCD$ gleich ist, dem um eine constante Gröfse vermehrten Widerstande der parallelopipedischen Schicht $ABCa$, und ausserdem auch gleich dem um eine andere Constante verminderten Widerstande der parallelopipedischen Schicht $ABDb$.

Dieselbe Beziehung ergiebt sich auch aus folgender

Digitized by Google

Zweiten Beobachtung.

Durch vorläufige Versuche wurden gefunden:

$$\lambda = 0{,}098075$$

$$\frac{lp}{F} = 3{,}55$$

x	$W+\frac{p}{F}$	$W'+\frac{p}{F}$	$W-W'$
160	20,24	19,23	1,01
120	16,26	15,32	0,94
80	12,57	11,40	1,17
40	8,51	7,47	1,04

Der Ausdruck:

$$W = W' + A = \lambda x + A$$

führt zu der Folgerung dafs für $x = 0$ $W = A$ sein müsse, d. h. dafs wenn die Elektroden auf der Linie AB einander äufserst nahe kommen (ohne dafs jedoch der Strom direkt von der einen zur anderen übergehen könne) der Widerstand der Constanten A gleich werde. Die Beobachtungen bestätigen dieses Verhalten.

Eine zweite bemerkenswerthe Folgerung besteht darin, dafs wenn man eine parallelopipedische flüssige Schicht $ABEF$, deren Elektroden durch AB und EF dargestellt sind, mittelst einer geneigten metallischen Scheidewand CD theilt, der gesammte Widerstand dieser Schicht sich zusammensetzen müsse aus:

Widerstand von $ABCD$ = Widerstand von $ABCa + A$

und

Widerstand von $CDEF$ = Widerstand von $CaEF - B$.

Es wird daher der fragliche Widerstand durch die Anbringung der Scheidewand um

$$A - B$$

vermehrt. Es ist aber

$$B > A$$

und daher die Vermehrung um

$$A - B$$

Digitized by Google

in der That eine Verkleinerung des Widerstandes um die positive Gröfse

$$B-A.$$

Diese letztere wächst zugleich mit

$$x-x'$$

d. h. durch stärkere Neigung und gröfsere Breite der Scheidewand. Auch diese Folgerung wird durch die Erfahrung bestätigt.

So wurden für zinkene Elektroden und Schwefelsäure gefunden:

$$\text{Widerstand von } ABCa = 12{,}91 - \frac{p}{F} = W_1$$

$$\text{Widerstand von } CaEF = 8{,}56 - \frac{p}{F} = W_2$$

folglich:

$$W_1 + W_2 = 21{,}47 - 2\frac{p}{F}$$

und ebenso durch direkte Bestimmung der Widerstand von $ABEF$ nach Anbringung einer Scheidewand

$$= 21{,}87 - 2\frac{p}{F} = W_1 + W_2.$$

Der Unterschied von 0,4 zwischen diesen beiden Werthen ist nur auf Beobachtungsfehler zu schieben.

Ohne Scheidewand fand sich dagegen der Widerstand von

$$ABEF = 21{,}73 - \frac{p}{F}$$

Man hatte demnach mit der Scheidewand:

$$\text{Widerstand } ABEF = 21{,}73 - \frac{p}{F} + A - B$$

und aufserdem:

$$A - B = -3{,}86, \quad \frac{p}{F} = 3{,}55.$$

Ferner sollte sein:

$$\text{Widerstand } ABEF + 2\frac{p}{F} = 21{,}73 + \frac{p}{F} + A - B = 21{,}42$$

Digitized by Google

nahe genug übereinstimmend mit dem dafür beobachteten Werthe:

$$21{,}87\ ^{*}).$$

Wenn eine parallelopipedische Schicht $ABEF$ von Kupfervitriollösung durch eine mit beiden Elektroden parallele Scheidewand Ca getheilt wird, so findet durchaus keine Veränderung der Stromstärke statt. Theilt man dagegen dieselbe Schicht durch eine geneigte Scheidewand wie CD, so wächst jedesmal die Stärke des Stromes und zwar um so mehr, je länger CD und mithin je geneigter sie gegen die Längenaxe des Gefäfses ist. In anderen Fällen, in denen die Elektroden eine Polarisation erfahren, wird dagegen durch Anbringung einer gegen die Längenaxe senkrechten Scheidewand, die Stromstärke stets vermindert, weil dadurch eine neue Polarisation hinzutritt. Diese Erscheinung ist längst bekannt. Man scheint aber bisher den Einfluss einer Neigung der Scheidewand gegen die Längenaxe des Gefäfses noch nicht beachtet zu haben. — Wenn in diesem Falle eine neue Polarisation hinzutritt, so kann der Ausdruck des neuen Widerstandes W':

$$W' = W + \frac{p}{F} - (B - A)$$

ebensowohl

$$W' = W$$

als auch

$$W' > W$$

und

$$W' < W$$

ergeben, je nachdem $\frac{p}{F}$ gleich, kleiner oder gröfser ist als

$$B - A.$$

Bei den Versuchen mit Lösungen von Kupfervitriol, bemerkte ich stets eine Erscheinung, welche einigen Aufschluss

*) Hier sind die in Betracht kommenden Werthe unglücklicher Weise so gewählt, dafs die zwei Gröfsen, von denen, allgemein zu reden, eine Verschiedenheit nachgewiesen werden soll, in dem speciellen Fall des Versuches, gleich ausfallen. D. Uebers.

Digitized by Google

über die besondere Art der Stromverbreitung in diesem Falle zu geben scheint. Wenn nämlich die geneigte Elektrode *CD* Fig. 4 die Kathode war, so bedeckt sich ihre Oberfläche nicht mit einer überall gleich dicken Kupferschicht, sondern mit einer von *C* gegen *D* sehr schnell an Dicke abnehmenden, war dagegen *CD* die Anode, so zeigte ihre Farbe, dafs eine von *C* gegen *D* abnehmende Oxydation stattfand. — Wurde ferner *CD* als Zwischenwand eingesetzt, während der Strom von *AB* nach *EF* ging, so zeigte sich auf der linken Seite der Scheidewand ein von *C* gegen *D* an Dicke abnehmender Kupferniederschlag, auf der rechten Seite derselben aber eine von *D* gegen *C* abnehmende Oxydation. Bei Anwendung von zinkenen Elektroden in Schwefelsäure galt ganz Aehnliches, wenn man an die Stelle des Kupferniederschlages, das Freiwerden von Wasserstoffgas setzt. Man sieht hieraus, dafs galvanoplastische Ueberzüge nur insofern überall gleiche Dicke annehmen können, als ihre Oberfläche sowohl mit der Anode parallel, als auch senkrecht auf die Gefäfsaxe gelegen ist.

Der zweite Fall, den ich untersuchte, war die Anwendung von (in der Flüssigkeit vertikalen) Elektroden, deren Horizontalschnitte wie *AB* und *CD* Fig. 5. beide parallel und beide unter einem spitzen Winkel gegen die Längenaxe des Gefäfses geneigt waren. Eine jede von ihnen reichte übrigens von der Oberfläche bis zum Boden der Flüssigkeit. Die dahin gehörigen Beobachtungen sind noch nicht geschlossen. Ich will aber hier zwei derselben anführen, bei welchen dasselbe Gefäfs, wie bei den bisher erwähnten, so wie auch kupferne Elektroden in einer Lösung von Kupfervitriol und die mehrbeschriebene Methode angewendet wurden.

Digitized by Google

Erste Beobachtung.

Die Breite der Elektroden betrug 52. Ihre Neigung gegen die Längenaxe oder der Winkel BAC: 31°48′.

a	W	δ
180	83,32	11,19
160	72,13	11,44
140	60,69	11,61
120	49,08	11,48
100	37,60	11,08
80	26,52	10,63
60	15,89	9,06
40	6,83	4,87
20	1,96	

In dieser Tafel bezeichnen wiederum x die Werthe der Entfernung AC Fig. 5. und W die zugehörigen Widerstände. In der dritten Spalte sind die ersten Differenzen der Werthe von W angegeben und man ersieht aus ihnen, dafs sich die Widerstände durch Zunahme der Längen x um je 20 Einheiten, für die kleinsten x weit langsamer ändern, als für gröfsere, dafs aber nach Ueberschreitung einer gewissen Länge der flüssigen Schicht, die Zuwächse der Widerstände den Längenzuwächsen proportional bleiben. Das W ist daher eine solche Function von x dafs, wenn mit A der Werth derselben der zu dem bestimmten Werth

$$x = d$$

gehört bezeichnet wird, für

$$x < d$$

die allgemeine Gleichung

$$W = A + \lambda(x - d)$$

gilt, wenn λ eine Constante bezeichnet. In dem Falle des Versuches liegt d zwischen 100 und 120. Setzt man

$$d = 100$$

so ist

Digitized by Google

$$A = 37{,}60$$

und

$$\lambda = 0{,}5715.$$

Dasselbe Gesetz ergiebt sich auch aus der folgenden Beobachtungsreihe, für welche die Elektroden zweimal breiter waren und der Winkel $BAC = 20° 47'$.

Es wurde gemessen:

x	W	d
120	17,22	8,93
100	8,29	3,46
80	4,83	2,42
60	2,41	0,81
40	1,60	

Hier scheint der mit d bezeichnete Gränzwerth noch gröfser als 120. Er scheint mit wachsender Neigung der Elektroden zuzunehmen. In welcher Weise hoffe ich später zu entscheiden.

Nach den eben erwähnten Versuchen zeigte sich die Sauerstoffentwicklung auf der Anode von B gegen A schnell abnehmend. Auf der Kathode CD nahm der Kupferniederschlag von C gegen D schnell ab. Der Strom hatte sich demnach am stärksten von C gegen D fortgepflanzt.

Druckfehler.

Seite 61 Zeile 3 v. u. lese man:
mit Hülfe der magnetischen Wirkungen des Stromes
anstatt des fehlerhaft gedruckten:
mit Hülfe der Wirkungen des magnetischen Stromes

Digitized by Google

Der in der Anmerkung zu Seite 87 erwähnte Ausdruck für die Stromstärke F_m in einem von n-Leitern $A1B$, $A2B$ . . . AnB, welche dieselben zwei galvanischen Elemente A und B mit einander verbinden und denen nach einander die eignen Elektricitätsquellen K_1, K_1 . . . K_n und die reduzirten Längen λ_1, λ_2 . . . λ_n zukommen, ergiebt sich durch folgende Betrachtung. Da allen n-Strömen derselbe Anfang- und Endpunkt beigelegt wird, so ist die Summe ihrer Stärken gleich Null oder, was dasselbe sagt, die Stärke eines beliebigen, gleich der mit negativem Vorzeichen genommenen Summe der Stärken aller übrigen. Bezeichnet aber x den Ueberschuss der elektrischen Spannung in dem Elemente A über die in dem Elemente B stattfindende, so hat man für die einzelnen Stromstärken

$$F_1 = \frac{x + K_1}{\lambda_1} \quad F_2 = \frac{x + K_2}{\lambda_2} \quad \ldots \quad F_m = \frac{x + K_m}{\lambda_m} \quad \ldots$$

und daraus durch Verbindung mit:

$$[F] = 0$$

wenn [] eine Summe von n analogen Gliedern bedeutet:

$$x = -\frac{\left[\frac{K}{\lambda}\right]}{\left[\frac{1}{\lambda}\right]}$$

und

$$F_m = \frac{1}{\lambda_m}\left\{K_m - \frac{\left[\frac{K}{\lambda}\right]}{\left[\frac{1}{\lambda}\right]}\right\}$$

welches sich ohne weiteres auf das Obige reduzirt. Erman.

Digitized by Google

Das Neujahrsfest im Gouvernement Stawropol.

Bei fast allen Völkern wird das neue Jahr durch verschiedene Feierlichkeiten und Ceremonien eingeleitet, die meistentheils auf alten Ueberlieferungen beruhen. Eine nähere Untersuchung giebt mitunter als Grundlage dieser Gebräuche eine historische Thatsache zu erkennen, die bis dahin als unerforschliches Räthsel dastand. Nicht wenige Gelehrte und Liebhaber des russischen Alterthums haben sich ausschliefslich mit dem Studium der Sitten und Gewohnheiten beschäftigt, die unter den einzelnen Völkerschaften des weiten Reiches vorherrschen, aber es bleibt in dieser Beziehung noch immer viel zu thun. Was insbesondere die mit der Feier des Neujahrs zusammenhängenden Gebräuche betrifft, so wird namentlich im Gouvernement Stawropol ihre Erforschung durch den Umstand erschwert, dafs die Bewohner desselben nicht nur aus allen Ecken und Enden Russlands zusammengeschneit sind, sondern auch aus verschiedenen im Lande umher zerstreuten Stämmen bestehen, die in ihren religiösen, sittlichen und socialen Ideen vollständig von einander abweichen.

Den zahlreichsten Theil der Bevölkerung des Gouvernements Stawropol bilden russische Colonisten. Ihnen zunächst folgen die Nogajer, die zu sechs Tribus gehören und ein nomadisches Leben in den Kreisen Stawropol, Pjatigorsk und Kisljar-Mosdok führen. In Verbindung mit ihnen stehen das stammverwandte Volk der Truchmenen (Turkomanen), die im Kreise Kisljar-Mosdok angetroffen werden, und eine kleine

Digitized by Google

Anzahl aus dem Kalmücken-Gebiet eingewanderter Kasylarschen oder Scheretowschen Tataren. Auf den ersten Anblick würde man glauben, dafs die in so engen Gränzen lebenden Nogajer sich in ihren Sitten und Gewohnheiten nicht schroff von einander unterscheiden könnten, allein dies wäre ein grofser Irrthum. Wie erwähnt, theilen sich dieselben in sechs Hauptfamilien, aber jede Familie zerfällt noch aufserdem in mehrere Geschlechter, die sich oft feindlich gegenüberstehen. Die häufigen Fehden und Streitigkeiten, die seit dem sechzehnten Jahrhundert unter ihnen stattgefunden, waren Veranlassung, dafs einzelne Stämme sich von dem Hauptvolke trennten und dadurch manche von ihren nationalen Eigenthümlichkeiten einbüfsten. So haben die Nogajer von Beschtau-Kum und Kalauso-Djembulak, deren Stammgenossen zum grofsen Theil jenseits des Kuban, unter dem Namen der Mansuren und Nawrusen, leben, in Folge ihrer häufigen Verbindungen mit der Kabarda viele von den dortigen Gebräuchen angenommen oder mit den ihrigen vermischt, welche dadurch einen anderen Charakter erhalten. Die Kara- (schwarzen) Nogajer haben gleichfalls ihre Selbständigkeit nicht bewahrt, sondern, den Umständen Rechnung tragend, ihre Nationalsitte aufgeopfert, um sich den sie umgebenden Stämmen zu nähern. Die Truchmenen haben einiges mit den Nogajern, manches auch mit den Kalmücken gemein, ohne dafs es ihnen ganz an nationalen Eigenthümlichkeiten fehlt, die sie von beiden unterscheiden.

Die Kalmücken, welche den nordöstlichen Theil des Gouvernements Stawropol bewohnen, theilen sich in zwei Ulussen, den grofsen und den kleinen Derbet. Von dem Gouvernement Astrachan werden ihre Lagerplätze durch den Fluss Manytsch und seine Limane getrennt, von dem Orte Nowo-Jegorlyk beginnend bis zur sogenannten Frischwasser-Grube (Jama prjesnoi wody), wo die Gränze sich in gerader Linie südlich bis zum Bezirk Djelan am Flusse Kuma erstreckt. Die Ueberbleibsel der furchtbaren Heerschaaren Ajuka-Chans folgen noch heute den Traditionen und Gebräuchen ihrer Vor-

Digitized by Google

fahren, und der Name Ajuka-Chans lebt noch im Andenken vieler kaukasischer Völker, besonders der Nogajer, die einst unter seinem Joche schmachteten.

Die Grusier bilden nur eine unbedeutende Fraction der Bevölkerung des Gouvernements Stawropol; hauptsächlich findet man sie in den Städten Kisljar und Mosdok. Die Osseten leben nur in Mosdok und der Umgegend, wo ihre Erscheinung einem im vorigen Jahrhundert dort niedergesetzten Comité zur Bekehrung der Bergvölker zum Christenthum zuzuschreiben ist. Die Armenier stammen aus verschiedenen Ländern, aus Grusien, Karabag, Derbent und anderen transkaukasischen Provinzen, aus der Krym etc., und haben auf der Wanderung hierher ihre alten Sitten und Gebräuche eingebüfst. Die armenische Bevölkerung concentrirt sich zumeist in den Städten Kisljar, Mosdok, Stawropol und Georgiewsk und in den Flecken Edessa und Sw. Krest (heil. Kreuz).

Wenden wir uns nun zu der Art und Weise, in der das Neujahrsfest von diesen so verschiedenartigen Volksstämmen begangen wird. Die russischen Colonisten halten an den Gebräuchen fest, mit denen man es in ihrer Heimath feiert; erhebliche Eigenthümlichkeiten machen sich darin nicht bemerkbar. In den Stanizen der Grebensker und Tersker Kosaken, die der Mehrzahl nach zu den Altgläubigen (Staroobrjadzy) gehören, soll die Neujahrsfeier mit besonderen Ceremonien verknüpft sein, über die sich jedoch kaum etwas Näheres sagen läfst, da die Kosaken sich sorgfältig hüten, sie profanen Augen preiszugeben. Die russischen Bauern beginnen das neue Jahr mit gegenseitigen Wünschen einer guten Aerndte und bemühen sich, irgend ein neues Hausgeräthe anzuschaffen, da sie andernfalls im Laufe des Jahres kein Glück in ihrem häuslichen Wesen zu haben fürchten.

Die Gebräuche der muhammedanischen Völkerschaften können nur in ihren Hauptzügen geschildert werden, ohne die Local-Eigenthümlichkeiten zu berücksichtigen, die man in jedem einzelnen Aul antrifft. Um eine treue und umständliche Beschreibung dieser letzteren zu geben, müfste man dieser Auf-

Digitized by Google

gabe mehrere Jahre eifriger Untersuchung widmen und selbst auf eine Zeitlang zum Muselmann werden. Die Nogajer richten sich in der Feier des Neujahrs nach dem gewöhnlichen muhammedanischen Calender. Sie begehen es, wie überhaupt alle bedeutenderen Festtage, mit Schmausgelagen, Spielen und Vergnügungen, die meistens aus Wettrennen bestehen, in welchen die Djigits ihre Kühnheit und Gewandtheit an den Tag zu legen suchen. Für die Truchmenen hingegen und diejenigen Nogajer, welche die von dem Koran vorgeschriebenen Gebräuche nicht zu streng befolgen, gilt als Neujahr der Eintritt des Frühlings, als der Zeitpunkt, wo sie aufhören in den Kibitken zusammengedrängt von der Kälte zu leiden und ihnen die Möglichkeit gewährt wird, frische Luft einzuathmen und sich an dem Anblick ihrer Heerden zu ergötzen, die auf den von üppigem Grase bedeckten Steppen weiden. Bei einigen Nogajern, die um Pjatigorsk unweit der Kabarda wohnen, herrscht die Sitte, vor Neujahr eine Wallfahrt nach dem Bezirk Tatar-Tupa zu unternehmen. Diesen Gebrauch haben sie von den Kabardinern entlehnt, die noch heute eine tiefe Verehrung für die Kurgane und Ueberreste hegen, welche die Existenz einer ihrer ehemaligen Städte bei Tatar-Tupa bezeichnen. Der District Tatar-Tupa liegt am Fufse des Karadag-Gebirges, am westlichen Ufer des Terek, sieben Werst unterhalb des Baches Kombulci. Die an dieser Stelle befindlichen Ruinen werden als ein Asyl betrachtet, wo selbst die Mörder vor der Blutrache geborgen sind; hier wurden auch früher zur gröfseren Heilighaltung alle Verträge zwischen den Kabardinern abgeschlossen und mit Eiden bekräftigt. Die Gewohnheit, vor Neujahr nach Tatar-Tupa zu pilgern, rührt auch daher, weil man es für unmöglich erachtet, weiter ins Gebirge vorzudringen, wo Djin-Padischah, der Geisterkönig, hausen soll, der, wie die Kabardiner glauben, auf dem Berge Elborus, oder nach den Ueberlieferungen der Adigé (Tscherkessen) an den Quellen des Grofsen Selentschuk Hof hält. Der Djigit, der diese Ceremonie verrichtet hat, wird das ganze Jahr hindurch in allen seinen Unternehmungen Glück haben, weder

Digitized by Google

die Kugel noch die Schaschka des Feindes kann ihn treffen, und er lebt der Ueberzeugung, dafs er vor allen Gefahren sicher sei, bis die Zeit herannaht, den traditionellen Gebrauch von neuem zu befolgen. Indem sie dem Djin-Padischah ihre Huldigung darbringen, sprechen die Pilger einige geheimnifsvolle Worte aus und legen, zum Andenken ihres Besuchs, einige Flintenkugeln, ein Messer oder andere Gegenstände in einer Felsenschlucht nieder. Diese Angaben werden durch die Erzählung eines Reisenden bestätigt, der vor Kurzem die Quellen des Grofsen Selentschuk-Flusses besuchte. „Im Jahr 1853, gegen Ende des Juni — schreibt er — stieg ich von den schneebedeckten Höhen des Gebirges in die Schlucht des Grofsen Selentschuk hinab, welche die Bergvölker Endjik-su nennen. Am Rande des Abhangs, auf der nördlichen Seite des Bergrückens, sieht man einen schwarzen Granitfelsen von viereckiger Gestalt, der von Schnee frei ist. Diesem Felsen näherten sich meine Gefährten, sowohl Muselmänner als Christen, und begannen mit Blicken der tiefsten Andacht einige Kugeln oder ein Messer in eine kleine Vertiefung hineinzulegen. Auch mich veranlafsten sie dem Berggeist ein ähnliches Opfer zu bringen, damit er uns ohne Hindernifs das Gebirge zu übersteigen erlaube und uns Wild entgegensende*). In der Felsenspalte lag eine Menge Pfeile, Kugeln, Messer, Degenklingen und zweischneidige Schwerter, die dort seit undenklichen Zeiten rosten. Aber kein einziger Bergbewohner wagt dieses Heiligthum anzutasten, um den Berggeist nicht zu erzürnen."

Von den Kalmüken wird der Eintritt des neuen Jahres (25. November a. St.) durch Opferungen und namentlich durch Weissagungen begangen, die zu den Amtspflichten der Geljune (Priester) gehören. In der Neujahrsnacht zündet der Kalmüke in seiner Kibitka vor dem Götzenbilde eine Lampe an, und wenn seine Mittel es gestatten, begiebt er sich zu dem Gel-

*) Vergleiche über denselben Gebrauch bei den Jakuten Ermans Reise u. s. w. Abthl. I. Bd. 2. S. 307.

Digitized by Google

jun, um sich weissagen zu lassen, was das neue Jahr ihm bringen wird. Der Geljun sitzt in dieser Zeit gravitätisch auf den Hacken, beschaut das Innere eines geschlachteten Hammels, blättert in seinen astrologischen Tafeln und antwortet feierlich auf die ihm vorgelegten Fragen mit abgebrochenen Worten von doppelsinniger Bedeutung. Der Geljun hat auch die Aufgabe den Bewohnern seines Districts zu verkünden, welches Wetter sie zu erwarten haben, ob sie in dem bevorstehenden Jahre eine gute Aerndte hoffen dürfen und was ihnen sonst noch begegnen wird. In allen solchen Weissagungen sind die Geljune äufserst erfinderisch und die Anhänger des Lamaismus denken nie daran, ihre Aussprüche in Zweifel zu ziehen. Man mufs übrigens gestehen, dafs die Kalmüken vortreffliche Wetterpropheten sind, wobei sie sich nach einer eigenen Art von barometrischen Beobachtungen richten, die einen Theil ihres Wahrsager-Apparats ausmachen. Vor ungefähr zwölf bis dreizehn Jahren erschien ein unbekannter Kalmüke in der Stadt Stawropol und sagte zwei oder drei Wochen vor Ostern voraus, dafs es an diesem Tage schneien werde. Es war in den letzten Tagen des Monats März (a. S.); das Wetter war angenehm warm, die Wiesen bedeckten sich mit Grün, die Bäume begannen auszuschlagen, und natürlich lachten daher Alle über die Prophezeiung des Kalmüken. Dieser liefs sich jedoch nicht irre machen, sondern ging vielmehr im Basar umher, mit dem Ausruf: Zu Ostern Schnee, zu Ostern Schnee! Die Polizei wurde hiervon in Kenntnifs gesetzt, und man nahm den Kalmüken fest, mit dem Versprechen, ihm, wenn seine Prophezeiung in Erfüllung gehe, 25 Rubel auszuzahlen, andernfalls aber ihn exemplarisch zu bestrafen. Das warme Wetter hielt bis gegen Ostern an, ohne sich zu verändern, und man begann schon dem Meteorologen eine nicht sehr erwünschte Belohnung zu prophezeien. Am Sonntag aber erhob sich plötzlich, Abends in der zehnten Stunde, ein leichter Nordwest-Wind, der immer stärker wurde und um elf Uhr in ein so furchtbares Schneegestöber mit Frost überging, dafs am Ostersonntag die Einwohner von Stawropol sich

Digitized by Google

in ihre dicksten Pelze hüllen mufsten. Der Kalmüke bekam für seine in so unerwarteter Weise eingetroffene Prophezeiung statt der versprochenen 25 Rubel das Dreifache und erklärte auf die Frage, woran er erkannt habe, dafs es zu Ostern Schnee geben werde: er habe es aus den Eingeweiden eines von ihm geschlachteten Hammels ersehen, den Tag der Wetterveränderung aber habe er aus den zusammengeschnürten Nieren berechnet*).

Die in Mosdok und der Umgegend lebenden Osseten befolgen dieselben Gebräuche, die ihren Stammgenossen im Bezirk von Wladikawkas eigen sind. Das Neujahr gehört bei ihnen unter dem Namen nog bon, neuer Tag, zur Zahl der wichtigsten Feste. Lange vor Eintritt desselben beginnen die Osseten sich darauf vorzubereiten. In jeder Wirthschaft macht die Hausfrau, ihre gewöhnlichen Beschäftigungen verlassend, sich daran, aus Hirse und Gerste Arak zu brennen, Busa zu bereiten, Bier zu brauen und, was das Merkwürdigste ist, aus Weizenmehl Figuren in der Gestalt von Schafen, Kühen, Pferden, Hühnern und anderen Thieren und Vögeln zu backen, indem sie zur Würze einige Körner Mais oder Schminkbohnen in den Teig steckt. Diese Figuren heifsen Basila (Basilius). Während die Frauen mit dergleichen festlichen Vorbereitungen beschäftigt sind, unterbrechen auch die Männer ihre häuslichen Arbeiten und beginnen in tiefem Schweigen ihre Büchsen und Schaschken zu putzen, in der vollen Ueberzeugung, dafs wenn das neue Jahr den geringsten Flecken an ihren Waffen findet, diese zu keinem Gebrauch mehr tüchtig sein und demjenigen, der sich mit ihnen auf die Jagd begiebt, Verderben

*) Wir geben diese Erzählung, wie wir sie im russischen Original finden, dessen Verfasser die Verantwortlichkeit dafür übernehmen mufs. Es ist übrigens wohl nicht zu bezweifeln, dafs man unter den sogenannten Barbarenvölkern, die im steten Verkehr mit der Natur leben und mit unverwandter Aufmerksamkeit auf jede ihrer Erscheinungen lauschen, schon längst hinter meteorologische Geheimnisse gekommen ist, die unsere Wissenschaft erst mühsam zu enträthseln sucht.

D. Uebers.

Digitized by Google

bringen werden. Endlich kommt die Neujahrsnacht heran und es beginnt ein allgemeines Schiefsen aus scharf geladenen Gewehren und Pistolen, und zugleich erhebt sich in jedem Hause ein so gräulicher Tumult, ein solches Schreien und Lärmen, dafs der der Volkssitte Unkundige einen feindlichen Ueberfall vermuthen würde. In dieser Aufregung vergeht die ganze Nacht. Man schiefst in die Luft, nach dem Monde zielend, in dem Glauben, dafs der Mond einmal im Jahre, und zwar in der Neujahrsnacht, einer grofsen Gefahr von Seiten eines gewissen Drachen (arwi kalm, Himmels-Schlange) ausgesetzt ist, der ihm den Untergang droht. Um nun das Unglück zu verhüten, das der Welt daraus erwachsen würde, wenn der Drache den Mond vertilgte, eilen die Osseten viribus unitis zum Schutze des gefährdeten Planeten herbei, und bei jedem von den Männern gethanen Schufs, rufen die Frauen: Talu chuzan (Gott helfe oder rette). Die Osseten sind fest überzeugt, dafs durch ihren Beistand der Mond befreit, der Drache verwundet und beinah getödtet wird, und dafs, wenn er auch nicht ganz todt ist, sie wenigstens für das kommende Jahr das Ungethüm verhindert haben, die Königin des nächtlichen Sternenhimmels zu bekriegen.

Was die Grusier betrifft, die in Kisljar und Mosdok unter Armeniern und Russen leben, so ahmen sie in der Feier des Neujahrs bald der Sitte des einen, bald der des anderen Volkes nach.

Die heutigen Armenier feiern das neue Jahr zu gleicher Zeit mit den Russen und nehmen überhaupt immer mehr europäische Gebräuche an. Dies läfst sich besonders von den in Stawropol, Kisljar und Mosdok wohnhaften Armeniern sagen; in den Flecken Sw. Krest und Edessa haben sie mehr Eigenthümliches beibehalten.

In früherer Zeit begann bei den Armeniern das neue Jahr im Nawasart oder Augustmonat. Nawasart bedeutet in ihrer Sprache „die Arche ist gelandet." Am ersten Tage dieses Monats hatten sie die Gewohnheit, sich mit Wasser zu besprengen und Tauben und Insecten fliegen zu lassen, und wenn

Digitized by Google

man bedenkt, dafs die Ursitze der Haik oder Armenier am Ararat lagen, der so eng mit den Erinnerungen an die grofse Weltfluth verknüpft ist, so wird man diesem Besprengen und Taubenflug eine tiefere Bedeutung nicht absprechen können. Aufserdem haben die Armenier die Gewohnheit sich zu Neujahr mit Eiern zu beschenken, welche von der Mythe über die Entstehung der Welt aus einem Ei herrührt, die, wie es scheint, aus Indien nach Armenien gekommen ist. Sie lautet folgendermafsen: Das ursprüngliche, ewige, unsichtbare Wesen, das man nur geistig zu erkennen vermag, wünschte endlich sich in seiner ganzen Macht und Glorie zu zeigen. Er schuf zuerst durch einen einzigen Gedanken das Wasser und legte den Saamen der Erzeugung hinein, der zu einem Ei wurde, glänzend wie Gold und hell wie die tausend Strahlen der Sonne. In diesem Ei bildete es sich selbst in der Gestalt Parabrama's, des Gottmenschen, der ersten indischen Verkörperung der unsichtbaren Ursache aller Dinge. Nachdem es das Ei am Ende einer Periode zerschlagen, die mehreren Billionen Sonnenjahre gleichkam, schritt es sogleich zur Erschaffung des sichtbaren Weltalls. Aus einem Theil des Ei's schuf es den Himmel, aus dem anderen die Erde, die es von dem Wasser schied, und indem es sich selbst in zwei Hälften theilte, verwandelte es die eine in ein Wesen männlichen, die zweite in ein Wesen weiblichen Geschlechts, oder nahm zugleich eine active und receptive Natur an, um sich in Geschöpfen zu reproduciren, die seiner göttlichen Eigenschaft theilhaftig waren. Auf Grund dieser Tradition wollten aber die Armenier, indem sie sich zu Neujahr mit Eiern beschenkten, an die Entstehung der sichtbaren Welt erinnern. Nach Einführung des Christenthums in Armenien und in anderen Ländern bemühten sich die Kirchenväter diesen heidnischen Gebrauch auszurotten, und da ihnen dies nicht so leicht gelang, so gewöhnten sie das Volk daran, ihn auf Ostern zu übertragen und sich um diese Zeit gegenseitig mit rothen Eiern zu beschenken.

Die eben angeführte Sitte wird noch heute am Neujahrs-

Digitized by Google

tage von einem Theil der Armenier in den transkaukasischen Provinzen, der asiatischen Türkei und Persien befolgt, ist aber im Gouvernement Stawropol fast ganz aufser Gebrauch gekommen. Die in den Städten Stawropol und Mosdok lebenden Armenier haben ihren traditionellen Gewohnheiten vollständig entsagt und begehen das Neujahr, wie die Russen, mit dem Becher in der Hand, sich Glück wünschend und die Hoffnung aussprechend, noch viele dergleichen Jahrestage zu erleben.

Bei den Armeniern von Edessa und Sw. Krest soll es hergebracht sein, dafs die Schmiede in der Neujahrsnacht dreimal mit einem Hammer auf den Ambos schlagen. Ohne Zweifel hängt diese Sitte mit der georgischen Legende von dem Riesen Amiran, dem Prometheus der Alten, zusammen, der in einer Höhle des Elborus gefesselt liegt, dessen Ketten aber längst von seinem treuen Hunde, der ohne Unterlafs daran nagt, durchbrochen wären, wenn jene drei geheimnifsvollen Hammerschläge ihnen nicht alljährlich die frühere Dicke wiedergäben. Nur pflegen die georgischen Schmiede diese Arbeit am Gründonnerstag-Morgen zu verrichten.

Die Armenier in Kisljar halten sich zum Theil an die russische Weise, das Neujahrsfest zu begehen, von ihren eigenen Gebräuchen ist nur folgender zu bemerken, der übrigens auch in der Hauptsache mit dem der russischen Mujiks übereinstimmt. Wer am Morgen des 1. Januar aus dem Hause geht, darf beileibe nicht mit leeren Händen zurückkehren. Ist er zu arm, sich ein neues Stück Hausgeräth oder etwas Aehnliches anzuschaffen, so begnügt er sich, ein Bund Holz mitzubringen und in seiner Kammer abzuladen. Diese Handlung dient als Symbol, dafs man nicht im Laufe des Jahres Noth leiden und dafs das was sich im Hause befindet, nicht in fremde Hände übergehen werde.

(Stawropolskija Gubernskija Wjédomosti.)

Digitized by Google

Geographische Nachrichten über das alte Russland.

Nach dem Russischen

des

Herrn *Solowjew**).

Siebzehntes Jahrhundert.

Russland oder, wie Einige es nennen, Weifsrussland, auch Moscovien, nach dem Namen der Hauptstadt, genannt, hat eine Ausdehnung von dreifsig Graden oder vierhundertfunfzig deutschen Meilen in der Länge und sechszehn Graden oder hundertfunfzig Meilen in der Breite. Gegen Norden gränzt es an das Eismeer, gegen Osten an die Flüsse Ob und Don, im Süden an die Krymischen oder Perekoper Tataren, von denen es durch die Flüsse Donez, Desna und Psjol getrennt wird, und im Westen an Litthauen, Polen, Livland und Schweden. Seine Hauptströme sind: die Wolga, die eine sechshundert Meilen lange Strecke von ihrer Quelle bis zur Mündung in das Kaspische Meer durchfliefst; der Dnjepr, der das moscovitische Territorium von dem polnischen trennt und in das Schwarze Meer fällt; die Dwina, die sich bei Archangel in das Meer ergiefst; die Oka und die Moskwa, welche kleiner sind, als die zuerst genannten. Aber aufser diesen

---

*) Vergl. dieses Archiv Bd. XIII. S. 86ff.

Digitized by Google

Flüssen giebt es noch eine Menge anderer: Moscovien ist die Mutter der Flüsse und See'n. Diese Gewässer liefern den Bewohnern gute Fische und bequeme Handelsverbindungen. Es ist zu bemerken, dafs die russischen Flüsse ihren Ursprung nicht in Bergen oder Felsen haben, die man in Moscovien nicht findet, sondern in sumpfigen Stellen.

Man kann sagen, dafs Moscovien von einem Ende bis zum anderen nichts ist als ein ununterbrochener Wald, bewässert von zahlreichen See'n und Flüssen; hierdurch wird es im Sommer zu einem höchst angenehmen Aufenthalt, wenn der Genufs nicht durch Schwärme von Mücken und anderen Insecten verbittert würde, die aus den stehenden Gewässern hervorgehen. Weder bei Tag noch bei Nacht hat man vor ihnen Ruhe, so dafs die Reisenden genöthigt sind, unter Zelten von dichtem Zeug Schutz zu suchen, während die Fuhrleute und Bauern, die keine solche Zelte haben, ein grofses Feuer anzünden und sich so nahe daran legen, wie es nur die Hitze gestattet, aber auch dann kaum im Stande sind, sich vor den Insecten zu bergen. Was die zur Existenz des Menschen erforderlichen Naturproducte betrifft, so erzeugt Moscovien Alles in solcher Güte und Menge, dafs es in dieser Beziehung keinem anderen Lande in Europa nachsteht. Getraide ist so viel, dafs man es nicht alles anzubringen weifs, obwohl die Holländer alljährlich bedeutende Quantitäten ausführen. Honig ist im Ueberfluſs vorhanden, man hat zahlreiche Heerden, und es kann mit Recht behauptet werden, dafs dies ein Land ist, so von Milch und Honig fliefst. Aufser dem einheimischen Verbrauch werden jährlich über 20000 Pud Wachs über die Gränze geführt. Hanf und Flachs werden in Menge erzeugt. Einen fetten, ob zwar kleinen Ochsen (denn im Allgemeinen ist das Vieh in Russland nicht grofs) kann man für 2 Thaler kaufen, einen Hammel für 10 Kopeken. Aus dem Pflanzenreich sind noch zu bemerken die Melonen, Arbusen, Aepfel, besonders Glasäpfel, Beeren verschiedener Art, das Bockskraut, welches kein Eisen durchschneidet, die Wolfswurzel, die in Sibirien wächst und gegen Wunden sehr heil-

Digitized by Google

sam ist, und der Astrachansche Pfeffer. Aus dem Thierreich verdienen die Pelzthiere vorzugsweise Erwähnung. Man hat Füchse viererlei Art: 1) gewöhnliche, 2) solche, die mit dunklen, kreuzförmigen Streifen auf dem Rücken versehen sind, 3) weifse, die billigsten, und 4) schwarze, die theuersten, die zu achtzig Rubel das Stück verkauft werden. Die Zobel weichen gleichfalls im Preise so ab, dafs in Moskau ein Paar von drei bis hundert Rubel gilt; je kälter der Winter, desto schwärzer, dichter und länger ist beim Zobel das Haar. Ferner giebt es Vielfrafse, Bisamratten, Wölfe, Haasen, Biber, Eichhörnchen, Hermeline, wilde Katzen, wilde Ziegen, Auerochsen; so viele Bären, dafs sie im Winter die Landstrafsen unsicher machen und, sich heerdenweise zusammenrottend, ganze Dörfer überfallen und zerstören. Nicht geringere Wildheit zeigen die Wölfe; man findet auch weifse Wölfe, aber selten. An Fischen ist Ueberflufs, mit Ausnahme von Karpfen, die man nur in Astrachan, zwar ungewöhnlich grofs, aber nicht sehr zart oder schmackhaft, zum Preise von einem Shilling das Stück erhält. Mit Caviar wird ein bedeutender Ausfuhrhandel getrieben; alljährlich werden zwei Schiffe aus Italien damit befrachtet. Aus dem Mineralreich hat man Quellsalz in Perm, Steinsalz in der Provinz Ufa, Seesalz im Astrachanschen und in Sibirien; Salpeter und Schwefel zwischen Sibirien und der Wolga; Eisen in der Provinz Olonez; Marienglas bei Archangel; Krystalle in der Provinz Ufa; Mammuthsknochen in Sibirien; Adamsknochen oder Adamserde bei Archangel: sie ist von schwarzer Farbe, so hart wie Stein und in Gestalt den Baumästen ähnlich.

Die Hauptstadt Moskau, die das Ansehen einer Menge unter sich in Verbindung stehender Dörfer hat, liegt unter 55 Grad 36 Min. der Breite und 66 Grad der Länge (nach Anderen unter 55 Grad 18 Min. Breite und 64 Grad 30 Min. Länge) und hat drei deutsche Meilen im Umfang. Die Häuser sind durchgängig von Holz gebaut, mit Ausnahme der Wohnungen der Bojaren, einiger reicher Kaufleute und Deutschen, aus welchem Grunde nicht ein Monat, ja kaum eine

Digitized by Google

Woche vergeht, ohne dafs mehrere Häuser abbrennen, während bei starkem Winde ganze Strafsen in Asche verwandelt werden. Die Strelizen und besonders dazu angestellte Wächter müssen den Einwohnern in solchen Unglücksfällen beistehen. Die Feuersbrünste werden nie mit Wasser gelöscht; man reifst vielmehr die in der Nähe befindlichen Häuser nieder, zu welchem Zwecke jeder Soldat und Nachtwächter mit einer Axt versehen ist; in den steinernen Gebäuden aber werden zur Vermeidung von Feuersgefahr die Fenster sehr klein gemacht und mit eisernen Gittern versperrt. Wer sein Haus durch einen Brand verlor, kann sich leicht mit einer neuen Wohnung versehen, da es in Moskau einen Markt giebt, wo Häuser entweder fertig zusammengelegt oder in Stücken verkauft werden, die man nachher für ein Geringes an Ort und Stelle bringen und aufstellen lassen kann. Die Strafsen sind breit, aber im Herbst und bei Regenwetter äufserst schmutzig, weshalb der gröfste Theil derselben mit neben einander gelegten runden Balken gepflastert ist.

Die Stadt besteht aus vier Hauptlheilen: der erste heifst Kitaigorod, d. i. mittlere Stadt, indem er sich inmitten der anderen befindet. Er ist mit einer dicken steinernen Mauer umgeben, die „die rothe Mauer" heifst; im Norden wird er von dem Flusse Neglinnaja, im Süden von der Moskwa begränzt. Fast die Hälfte dieses Theils von Moskau nimmt das Zarenschlofs ein, der Kreml oder Krymgorod, den eine dreifache dicke steinerne Mauer und ein tiefer Graben umschliefst. Im Inneren desselben befinden sich viele prächtige steinerne Gebäude, Paläste und Kirchen; aufser einem Mönchs- und einem Nonnenkloster zählt man hier nicht weniger als funfzig steinerne Kirchen, worunter die der Mutter Gottes, des Erzengels Michael (in der die Zaren begraben werden) und des heil. Nikolaus die bedeutendsten sind. Die erst genannte Kirche hat eine mächtige, mit Silberblech beschlagene Thür. Sowohl diese, als überhaupt alle steinerne Kirchen im ganzen Reich haben je fünf Thürme; im Kreml sind diese Kirchthürme stark vergoldet, was ihnen von weitem ein sehr hübsches

Digitized by Google

Ansehen giebt. In der Mitte des Kreml steht ein hoher Thurm, Iwan Welikji, mit vergoldeter Kuppel und zahlreichen Glokken; neben ihm sieht man einen zweiten Thurm, von welchem eine unter der Regierung Boris Godunow's gegossene 356 (336) Centner schwere Glocke hängt; sie wird von vierund zwanzig Menschen gezogen, welche unten auf dem Platze stehen. Im Kreml befindet sich auch der zarische Schatz, nebst den Proviant- und Pulver-Magazinen. Aufserhalb des Kreml, im Umkreise des Kitaigorod, erhebt sich rechts von den Schlofsthoren der kunstvoll gebaute Tempel der Dreieinigkeit (Wasilji Blajenny). Auf dem Platze neben dieser Kirche liegen zwei enorme Kanonen, nach der Seite gerichtet, von der die Einfälle der Tataren stattzufinden pflegten. Vor dem Schlosse ist ein grofser und schöner Markt, einer ganzen Stadt zu vergleichen, in welchem es von Morgen bis Abend von Kaufleuten und Personen jeden Standes und beiderlei Geschlechts wimmelt. Auf dem Markte selbst und den zu ihm führenden Strafsen sind für die verschiedenen Waaren besondere Stellen und Buden bestimmt. Wenn man von dem Gesandtenhofe nach dem Schlofs geht, kommt man rechts an einen Platz vorbei, wo die Russen bei schönem Wetter in der freien Luft sitzen und sich die Haare scheeren lassen, welche dort haufenweise umherliegen. Im Kitaigorod leben die Fürsten und die Gäste oder angesehensten Kaufherren.

Der zweite Theil heifst Zargorod oder Bjelgorod, hat die Form eines Halbmondes und ist von einer festen steinernen Mauer umgeben, welche man die „weifse Mauer" nennt. Mitten durch diesen Stadttheil strömt der Flufs Neglinnaja. Hier leben viele Magnaten und Fürsten, Bojarensöhne oder Edelleute, angesehene Bürger und Kaufleute, auch viele Handwerker und Gewerbtreibende, namentlich Bäcker; hier befinden sich die Buden, in welchen Mehl, Honig und Fleisch verkauft wird, der Viehmarkt und die Schenken, wo man Bier, Meth und Wein feilbietet; hier ist endlich der Marstall des Zaren und die Giefserei am Heidenteich (Pogany Prud).

Der dritte Theil Moskau's wird Skorodom oder Semlänoi

Digitized by Google

Gorod genannt; er umgiebt den Zargorod vom Osten, Norden und Westen und wird vom Flusse Jausa durchströmt, der sich mit der Moskwa vereinigt. Hier befindet sich der Holzmarkt und der oben erwähnte Häusermarkt, wo man fertige Häuser verkauft.

Der vierte Stadttheil ist die Strelizen-Sloboda, die auf der Südseite des Moskwaflusses liegt und mit hölzernen Befestigungen versehen ist; sie wurde von dem Grofsfürsten Wasilji Iwanowitsch für die in seinen Diensten stehenden ausländischen Soldaten, Polen, Litthauer und Deutsche, erbaut und hiefs auch Naliwki (von naliwatj, aufgiefsen), weil jene Ausländer das Recht hatten, zu jeder Zeit Wein schenken und trinken zu dürfen. Heutzutage ist sie von Strelizen und Leuten niederen Standes bewohnt. Ein fünfter Stadttheil ist die deutsche Slobode oder Kukui.

Moskau hat 100000 Einwohner, aufser den Soldaten, mit welchen es gegen 300000 zählen mag; im Kreml allein werden beständig 20000 Mann Truppen als Leibwache des Zaren gehalten. Kirchen, Klöster und Kapellen zählt man 2000 *); auf je fünf Häuser kömmt eine Kirche **); jeder vornehme Herr hat seine eigene Kirche; einige von diesen Kirchen sind nicht mehr als funfzehn Spannen breit.

In der eigentlichen Provinz Moskau und den sie umgebenden Ländern ist die Luft im Allgemeinen frisch und gesund; von ansteckenden Krankheiten und einer starken Mortalität hört man wenig, und die Einwohner erreichen ein hohes Alter. Trotz der furchtbaren Winterkälte schlagen die Bäume im Frühjahr zeitig aus und die Zeit ihres Wachsthums und ihrer Reife stimmt mit der in Deutschland gewöhnlichen fast überein, indem der tiefe Schnee, welcher die Erde und die Sträucher bedeckt, sie wie ein Kleid vor dem Froste schützt. Im Winter ist die Schlittenbahn aufserordentlich be-

*) So Olearius, Liseck und Carlisle; Korb zählt über 200 Kirchen, Strauss 1700, Tanner von 700 bis 1700.

**) Nach Strauss gab es in Moskau 95000 Häuser, nach Liseck 42000.

Digitized by Google

quem, wozu die kleinen, aber raschen Pferde viel beitragen, die in einer Station acht, zehn bis zwölf Meilen durchlaufen. Hiervon rührt auch die Wohlfeilheit des Reisens her: für zwei, drei, höchstens vier Thaler kann man funfzig deutsche Meilen fahren. Der Boden ist meistens fruchtbar, mit Ausnahme der Umgegend von Moskau, welche sandig ist. Theuerungen kommen selten vor. Viel treffliches Ackerland liegt unbebaut und ist mit hohem Grase bewachsen, das den Pferden bis an den Bauch reicht. Es ist merkwürdig, dafs am russischen Ufer der Narowa der Boden weit fruchtbarer ist und Alles viel schneller und besser wächst, als am schwedischen. In Ingermannland, Karelien, den nördlichen Theilen Livlands und Russlands beginnt man nur drei Wochen vor Johanni zu säen und Dank der Sonnenhitze reift das Getraide binnen etwa sieben oder acht Wochen. Früher kann man nicht säen, weil die Erde noch gefroren ist und kalte Winde herrschen. Die Russen haben den Vortheil vor den Livländern, dafs sie ihr Getraide trocken in die Scheunen bringen können, während man es in Livland am Feuer trocknen mufs. An einzelnen Puncten, namentlich in Moskau, wird herrliches Obst gezogen: Aepfel, Birnen, Kirschen, Pflaumen und Johannisbeeren, was den Berichten Herberstein's, Guagnini's und Anderer widerspricht, welche behaupten, dafs es in Russland kein feines Obst und nicht einmal schmackhafte Aepfel giebt; im Gegentheil wachsen in Russland so schöne und zarte Aepfel, dafs man, wenn sie an das Licht gehalten werden, die Kerne sieht. Auch Gemüse findet man in grofser Menge: fingerdicken Spargel, wohlschmeckende Gurken, Zwiebeln und Knoblauch. Salat pflanzen die Russen nicht und lachen über die Deutschen, weil diese Gras essen; aber heutzutage (Mitte des 17. Jahrhunderts) fangen auch einige Russen an, Salat zu gebrauchen. Melonen giebt es nicht nur in Fülle, sondern auch von der gröfsten Sorte und so süfs, dafs man sie ohne Zucker essen kann. Diese Melonen erfordern viel Sorgfalt; die Saamen müssen z. B. in süfser Milch oder in Regenwasser, mit Schafmist vermischt, eingeweicht werden. Früher hatte man in

Digitized by Google

Moskau nur wenige schöne Gewächse und Blumen; allein der Zar Michael Feodorowitsch legte einen Garten an, den er mit theuren Pflanzen und Blumen der mannigfachsten Art schmückte; vor dieser Zeit kannten die Russen keine guten, vollen Rosen, sondern nur Hagebutten. Der bekannte ausländische Kaufmann Peter Marselis brachte zuerst wirkliche Rosen aus dem herzoglich gottorpschen Garten nach Moskau, welche sehr gut fortkamen.

Von Moskau nach Astrachan fährt man zu Wasser die Flüsse Moskwa, Oka und Wolga hinunter. Die wichtigsten Städte auf dieser Route sind Nijni-Nowgorod und Kasan. — Nijni-Nowgorod liegt in 56 Grad 28 Min. Breite, auf dem rechten, hohen Ufer der Oka, zu Wasser 150, zu Lande 100 Meilen von Moskau. Es ist von steinernen Mauern und Thürmen umgeben, aber jenseits der Festung erstrecken sich die Wohnungen noch eine halbe Meile weit. Hier vereinigt sich die Oka mit der Wolga. Nijni ist von Russen, Tataren und Deutschen bewohnt; die Lutheraner bilden hier eine Gemeinde von hundert Personen. Lebensmittel sind aufserordentlich wohlfeil; man verkauft ein junges Huhn für einen Kopeken, einen Hammel für 12, 15 bis 18 Kopeken. In Nijni-Nowgorod sind auch grofse Seilereien. Kasan liegt am linken Ufer der Wolga, sieben Werst von diesem Strome, auf einer kleinen, von Moorgrund umgebenen Anhöhe, unter 55 Grad 38 Min. der Breite. Um die Stadt fliefst der Bach Kasanka. Die Festung hat dicke steinerne Mauern, ist mit Geschütz und einer hinlänglichen Besatzung versehen. In der Stadt leben Russen und Tataren, in der Festung aber nur Russen, und den Tataren ist sogar der Eintritt in dieselbe verboten. Von Kasan ab sind die Ufer der Wolga spärlich bevölkert; in allen Wolgastädten aber sind zahlreiche Truppencommando's vertheilt, um die Tataren in Unterwerfung zu halten und die Einfälle der Kosaken und Räuber abzuwehren. So hat die kleine Stadt Zarizyn, 350 Werst von Saratow, eine Garnison von 400 Strelizen und eine Citadelle in der Form eines Parallelogramms mit sechs hölzernen Bollwerken und Thürmen.

Digitized by Google

Von hieraus beginnt ein wüster, sandiger und zum Ackerbau untauglicher Landstrich. Dreihundert Werst von Zarizyn gelangt man zum Städtchen Tschernoijar, am rechten, hohen Ufer der Wolga; hier ist schon kein Baum mehr zu erblicken.

Astrachan liegt am Hauptarm der Wolga, auf der Insel Dolgoi, unter 46 Grad 22 Min. Breite. Das Klima ist heifs; im September und October ist die Wärme so stark, wie in Holstein in der Mitte des Sommers, besonders wenn der Nordostwind von der Wolga weht; aber der vom Meere kommende Südwind bringt gewöhnlich Kälte (?). Der Winter dauert gewöhnlich nicht länger als zwei Monat, ist aber so kalt, dafs die Wolga überfriert und man zu Schlitten darauf fahren kann. —

Die Insel Dolgoi, gleich dem am rechten Ufer des Flusses liegenden Festlande, ist sandig und unfruchtbar; aber links, im Osten, erstrecken sich schöne Wiesen bis zum Flusse Jaik. Im Westen dehnt sich eine weite, dürre Steppe bis dicht an das Schwarze Meer aus; diese Steppe liefert treffliches Salz, welches man in den Seen Mosakowski, 10 Werst, Kainkowa, 15 Werst, und Gwosdewski, 30 Werst von Astrachan zu Tage fördert. — Diese See'n haben Salzadern, durch welche das Salz nach oben strömt und von der Sonnenhitze rein wie Krystall wird; es besteht aus fingerdicken Lagen, die mit Eisschollen Aehnlichkeit haben und einen angenehmen Veilchengeruch von sich geben. Brechen kann es ein Jeder, wer nur eine Kopeke für das Pud an die Krone zahlt. Je mehr Salz fortgenommen wird, desto mehr schwimmt an die Oberfläche hinauf. Von Astrachan bis ans Meer, welches zwölf Meilen entfernt ist, wird ein reicher Fischfang auf der Wolga betrieben; für einen Groschen kauft man zwölf grofse Karpfen und für fünfzehn Groschen 200 Sterlet. Die Krebse werden fortgeworfen, da weder Russen noch Tataren sie essen. — Bei Astrachan giebt es eine Menge Inseln, mit Schilf und Rohr bedeckt; man findet dort viel Wild, als wilde Gänse und grofse rothe Enten, auch viele wilde Schweine, welche die

Digitized by Google

Tataren tödten, aber selbst nicht essen, sondern für ein Geringes an die Russen verkaufen. Die Gartenfrüchte sind so vortrefflich, dafs man sie auch in Persien nicht besser findet, namentlich Aepfel, Melonen und Wassermelonen. Weinbau war hier früher nicht bekannt; persische Kaufleute brachten die ersten Reben nach Astrachan und ein alter Mönch pflanzte sie in einem Klostergarten bei der Stadt. Sie kamen so gut fort, dafs derselbe Mönch auf Befehl des Zaren im Jahr 1613 einen ordentlichen Weinberg anlegte; die Pflanzungen dehnten sich von Jahr zu Jahre aus und liefern jetzt vorzügliche, grofse und süfse Trauben. Mehrere Einwohner von Astrachan besitzen Weingärten, die ihren Eigenthümern mitunter einen Gewinn von hundert Thalern jährlich bringen. Es werden etwa funfzig bis sechzig Fässer Wein gekeltert, was unter der Leitung Jakob Botmann's geschieht, der die Winzerkunst in den herzoglichen Gärten zu Gottorp erlernt hat*). — Der erwähnte Mönch ist 106 Jahr alt; ein Oesterreicher von Geburt, gerieth er als Knabe in Gefangenschaft, nahm den russischen Glauben an und liefs sich zum Mönche scheeren.

Der Zar Johann IV. umgab Astrachan mit einer dicken steinernen Mauer; Alexéi Michailowitsch liefs die Stadt vergröfsern und eine Strelizen-Sloboda bauen. Von der Wolga aus gesehen, bietet die Stadt wegen ihrer vielen Thürme und Kuppeln einen hübschen Anblick dar, hat aber meistens hölzerne Gebäude. Astrachan ist mit einer starken Besatzung versehen, aus neun Strelizen-Regimentern zu 500 Mann mit 500 Geschützen bestehend. Die Stadt treibt einen beträchtlichen Handel, der der Krone jährlich 12000 Rubel oder 24000 Reichsthaler an Zöllen abwirft, und an dem Perser, Indier, Bucharen, krymische und nogaische Tataren und Armenier theilnahmen.

In den Niederungen der Wolga, jenseits Astrachan, erreichen gewisse Kräuter eine ungewöhnliche Gröfse, z. B. Esula

*) Ueber diesen Botmann vergl. man unser Archiv Bd. I. S. 668 und Bd. XIII. S. 234.

Digitized by Google

oder Wolfsmilch und Angelica. Fünfzehn Werst unterhalb Astrachan befindet sich der Nebelberg (Tummanaja Gora), auf welchem zahlreiche Schlangen hausen. Dreifsig Werst von der Stadt, beim Flecken Iwantschuk, sind grofse Fischereien oder Utschugi, die dem Dreieinigkeits-Kloster in Astrachan gehören. Hier theilt sich die Wolga in eine Menge Arme und bildet Inseln, die, wie die See-Küste rechts bis zum Flusse Koisu, mit Schilf und niedrigem Strauchwerk bewachsen sind. Fünfzehn Werst unterhalb der Utschugen liegt die Insel Perul, auf welcher ein grofses hölzernes Haus erbaut ist, wo man auf einer hohen Stange einen Hammelkopf erblickt; hier ist ein tatarischer Heiliger begraben, und ihm zu Ehren opfern die vorbeireisenden Tataren und Perser einen Hammel, dessen Kopf so lange aufgesteckt bleibt, bis er durch ein neues Opfer ersetzt wird. Links von der Insel, auf dem festen Lande, dehnen sich lange, flache Dünen aus, über welche tatarische Hütten zerstreut sind. — Fünfzehn Werst vom Meere beginnen neue Fischereien; in dieser Gegend trifft man viele Seehunde und Pelicane. Es giebt hier auch eine andere Art Vögel, den Enten ähnlich, aber gröfser, mit langem Hals und rundem, hartem Schnabel und schwarzen Federn, wie die Raben. Die Russen nennen diesen Vogel Baklan (Cormoran?). Zwölf Meilen von Astrachan kommt man zur Mündung der Wolga.

Sechzig Meilen zu Wasser von Astrachan und siebzig zu Lande liegt in 43 Grad 23 Min. Breite die Stadt Terki, eine halbe Meile von der Küste, an dem kleinen Flusse Timenka, der einen Arm des grofsen Stromes Bystraja (Terek) bildet. Das Ufer ist niedrig, sumpfig, mit Schilf überwachsen; rings um, so weit das Auge reicht, erstreckt sich flaches Land, ohne eine einzige Erhöhung. Zwischen Terki und Astrachan ist eine grofse Steppe, in der man weder eine Stadt, noch ein Dorf, noch einen Hügel, noch einen Baum, noch einen Flufs, mit Ausnahme des Kisilar (Kuma?) sieht — nichts als flaches, dürres, sandiges, mit spärlichem Gras bedecktes Land. Terki ist die letzte, dem Zaren von Moskau gehörige Stadt. Die

Digitized by Google

hölzernen Mauern sind mit grofsen und kleinen Kanonen bespickt, und die Besatzung besteht aus 2000 Mann, nebst drei Strelizen-Regimentern zu 500 Mann. Acht Meilen von Terki befindet sich eine drei Meilen lange Insel, welche die Russen Zetlan und die Perser Zenzeni nennen; der Boden ist Sand, zum Theil mit Schilf überwachsen. Von hier aus gewahrt man hohe Berge, gleich blauen Wolken am Himmel; im westlichen Europa nennt man sie die circassischen Gebirge, die Russen und Circassier kennen sie unter dem Namen Salatto; in der That ist es aber der berühmte Kaukasus.

Der Weg von Moskau zum Weifsen Meere nach Archangel führt von dem Dreieinigkeits-Kloster vorbei durch Perejaslawl-Saljesskji, in dessen Nähe grofse Salinen liegen, welche ein sehr weifses Salz geben; dann durch Rostow und Jaroslawl. Letztere Stadt ist die schönste auf der ganzen Strafse von Moskau nach Archangel und dient als Entrepot für die in das Innere des Reiches und ins Ausland versandten Felle. Die Provinz Jaroslawl ist sehr fruchtbar, besonders an den Ufern der Wolga. Von Jaroslawl aus geht der Weg durch Wologda, Totma und Ustjug, eine stark bevölkerte und gut gebaute Stadt, deren Haupthandel in Pelzwerk, namentlich in Fuchsbälgen besteht. Archangel selbst liegt an der Mündung der Dwina, wo sich dieser Flufs in zwei Arme theilt und die Insel Podesemski (?) bespült. Anfangs fuhren die Schiffe in den linken Arm des Flusses beim Kloster St. Nikolai ein; als aber die Mündung dieses Arms versandete und die des rechten tiefer wurde, begann man in letzteren hineinzusegeln und erbaute an demselben eine Stadt. Diese ist nicht grofs, aber berühmt wegen ihres ausgebreiteten Handels; jährlich kommen holländische, englische und hamburgische Schiffe mit Waaren jeglicher Art hier an; um dieselbe Zeit treffen Kaufleute aus ganz Russland, namentlich Deutsche aus Moskau, ein und kehren im Winter zu Schlitten nach Hause zurück. Die in Archangel erhobenen Zölle belaufen sich auf mehr als 600000 Reichsthaler. Die Stadt Cholmogory ist durch ihren Winter-Jahrmarkt bekannt.

Digitized by Google

Kola ist eine kleine Stadt zwischen Bergen, an einem unbedeutenden Flusse, zehn Meilen von dem nördlichen Ocean; im Osten davon befinden sich Wälder und grofse Einöden, im Westen das Normannische Meer, im Süden eine hohe Bergkette. Die Häuser in Kola sind niedrig, von Holz gebaut und mit Fischhaut überzogen: in der ganzen Stadt ist nur eine Strafse.

Das Städtchen Vitzora (?) liegt zwischen zwei Bergen; alle Häuser sind von Fischbein gebaut und damit bedeckt, wozu noch Moos und Rasen kommt. Petschora ist ein Städtchen am Ufer eines kleinen Meeres desselben Namens. Papinow Gorod ist in einem kleinen sumpfigen Thale erbaut und von hohen Bergen umgeben; neben der Stadt fliefst ein schöner und fischreicher Strom; die Häuser sind schlecht gebaut aus Holz und Erde; das Pflaster besteht aus neben einander gelegten Balken.

Wenn man von Moskau nach Sibirien reist, wendet man sich von Ustjug aus gen Solwytschegodsk, am Flusse Wytschegda, an welchem die Aniconii*) leben. Auf der Wytschegda schifft man zum Städtchen Jariniscum (Jarensk), siebzehn Tagereisen von Solwytschegodsk. Die Wytschegda hat ihre Quellen in den Jugorischen Bergen, die im Osten an die Tatarei gränzen; in demselben Gebirge entspringt die Petschora, die sich in den Meerbusen Woigatsch ergiefst. Von Javiniscum gelangt man nach einer dreiwöchentlichen Reise zum Flusse Njema, der seinen Namen von dem Umstande erhalten hat, dafs er sehr langsam durch die Wälder strömt. Nachdem man fünf Tage auf diesem Flusse gefahren, werden die Böte eine Meile zu Lande nach dem Flusse Wischera gezogen, der aus Felsen hervorströmt; nach einer neuntägigen Reise auf der Wischera erreicht man Solikamsk. Diese Stadt ist von Russen und Tataren bewohnt, die mit Vieh und na-

*) Die Familie Stroganow von ihrem Ahnherrn Anika (Anikites).

Digitized by Google

mentlich mit Pferden handeln; aufserdem gewinnt man in der Umgegend Salz, das nach China ausgeführt wird; mehr als 2000 Arbeiter sind in den dortigen Salinen beschäftigt. Das Pud Salz kostet an Ort und Stelle nicht mehr als eine halbe Kopeke, in Kasan aber schon zwölf bis dreizehn Kopeken. Von Solikamsk bis zum Flusse Susora (Sysola?) sind 30, bis Ulko 60 Meilen.

Auf dem Wege von Solikamsk nach Ulko trifft man nichts als Wüsten und Felsen; aber von Ulko an wird der Boden fruchtbar und das Land bevölkerter; am Flusse Susora sieht man auf einer Strecke von 60 Meilen kaum ein Dorf, und hier fährt man nicht eine Werst(!?), ohne an einem hübschen Dorfe vorbeizukommen. Getraide ist im Ueberfluſs vorhanden.

Newagorod, ein kleines, aber niedliches Städtchen, liegt am Flusse Newa (Neschakwa?), welcher die Gränze von Sibirien auf dieser Seite bildet. Das Land ist noch immer fruchtbar und gut bevölkert; wilde Rosen und andere schöne Gewächse gewähren einen lieblichen Anblick. Der Fluſs Resch fällt fünf Meilen oberhalb der Newa in einen anderen Fluſs, wo er seinen Namen verliert und von nun an Niatza (Niza?) heifst. Die erste Stadt an diesem Flusse ist Widna oder Zudra (?), die zweite Nigniska (?), in einer fruchtbaren und angebauten Gegend.

Weiterhin kommen die Städte Irbit, Krasnaja Sloboda und Tjumen; letzteres ist grofs, stark befestigt und meistens von Tataren bewohnt.

Eine zweite Strafse von Solikamsk nach Tobolsk ist folgende: Man ladet die Waaren in Solikamsk auf Pferde und führt sie über Berge, die mit Linden, Tannen und anderen Bäumen bewachsen sind; auf diesem Wege mufs man über zwei Flüsse, die Soiba und Koswa, setzen. Das Gebirge theilt sich hier in drei Zweige: Koswinskji Kamen, Kirginskji Kamen und Podwinskji Kamen. Podwinskji Kamen ist höher als die anderen und an vielen Stellen von Schnee bedeckt. Die

Digitized by Google

Stadt Werchoturje ist gut bevölkert; der hiesige Wojewode versendet alljährlich Getraidevorräthe zu Wasser nach allen Städten und Ostrogs von Sibirien, sogar bis jenseit des Ob, weil man sich dort mit dem Ackerbau nicht beschäftigt. In Werchoturje schifft man sich auf dem Flusse Tura ein und gelangt nach einer fünftägigen Reise zur Stadt Jafanium (?); dann fährt man auf demselben Flusse noch zwei Tage, worauf der Fluſs in solchen Windungen fortströmt, daſs es vortheilhafter ist, zu Lande weiter zu reisen. Die Tura mündet in den Tobol, auf dem man zur Stadt Tinnen (?) kommt; im Winter wird die Reise von Jafanium nach Tinnen zu Schlitten in zwölf Tagen zurückgelegt. In Tinnen wird ein bedeutender Handel mit den Tataren und Samojeden getrieben. — Von Tinnen gelangt man nach Tobolsk.

Tobolsk, am Flusse Tobol, der in den Irtysch fällt, ist die Hauptstadt von Sibirien und der Mittelpunkt des sibirischen Handels. In den Tobol fällt der Fluſs Taſſa (Tawda), an welchem die Stadt Potschem (Pelym), vierzehn Tagereisen von Tobolsk, in einer an Pelzthieren reichen Gegend liegt. Funfzig Meilen vom Ausflusse des Irtysch befindet sich die Stadt Zergolt (?) und zweihundert Meilen von dieser der Ostrog Noksinskji, in einem schönen, gesunden und fruchtbaren Lande. Zwischen dem Ostrog Noksinskji und Tomsk leben die Ostjaken.

Zwischen Ob und Irtysch sind viele Städtchen und Ostrogs; sie sind alle reich, und Russen, Tataren und Samojeden leben darin neben einander; darunter befindet sich Tara an einem Punkte, wo die Entfernung zwischen dem Ob und dem Irtysch zehn Tagereisen beträgt. Diesseits des Ob liegen die Städte Tobolsk und Sibeni-Beresai (Beresow?), jenseits derselben Narym und Tomsk. Hier reist man mit Rennthieren und Hunden; diese Hunde werden mit Fischen gefüttert, was sie, wie die Eingeborenen glauben, kräftiger macht. Der Fluſs Ob hat seinen Ursprung in einem groſsen See in der kalmückischen Tatarei und fällt in den Meerbusen von Wai-

Digitized by Google

gatsch. Im Osten des Ob fliefst der Jenisei, der noch gröfser ist als jener; östlich vom Jenisei befinden sich hohe Berge, worunter mehrere feuerspeiende, und im Westen erstreckt sich ein schönes, flaches Land, reich an Bäumen, Sträuchern, Blumen, Früchten und Vögeln; diese Ebene wird im Frühjahr siebzig Meilen weit von dem Jenisei überschwemmt. Bewohnt wird sie von den Tungusen. — Aus dem Lande Jeniseisk strömt der Flufs Taos (?) in den Ob; bei den Quellen des Taos hat ein anderer Flufs seinen Ursprung, der sich in den Jenisei ergiefst; man kann demnach zu Wasser vom Ob durch das Land der Samojeden reisen und dann, nachdem man nur zwei Meilen zu Lande gemacht, sich auf dem Flusse Tortschlaf (?) einschiffen und in den Jenisei hineinfahren.

Von Tobolsk nach der chinesischen Gränze geht der Weg den Irtysch hinab. Hier kommt man zur Stadt Dernian (Demjanskji Jam), an der Mündung des Deriansk (Demjanka) in den Irtysch; dann folgt Samurskojam (Samarowskji Jam). Aus dem Irtysch fährt man in den Ob; hier liegen die Städte Surgut und Narym. Aus dem Ob lenkt man in den Ket ein und schifft bis zur Stadt Mokuskoi (Makowka), von der es zu Lande nach Jeniseisk weiter geht. Von Jeniseisk reist man im Winter zu Schlitten und erreicht das Dorf Bogutscha, jenseits dessen ein grofser Wolok oder Wüstenei beginnt, in der man acht bis zehn Tage lang weder ein Dorf noch selbst ein Haus antrifft. Dann gelangt man zum Dorfe Kasma; hinter demselben liegt die Stadt Ilimsk, dann Irkutsk; hinter Irkutsk Kabania und Bolsko Sainko (?), kleine, aber gut befestigte Städte, welche zur Abwehr der Mongolen dienen; dann die auf einem Berge gelegene Festung Udinsk, dann der See und Ostrog Jerawena (Jerawinskji) und der Flecken Plotbus (?) am Bache Skieta, nur von sechs Familien bewohnt. Nertschinsk ist der letzte bedeutende Ort im moskowitischen Gebiet. Argun ist die Gränzstadt gegen China.

Es giebt sechs Strafsen von Russland nach China: 1) durch Indien; dieser Weg ist sehr gefährlich und fast un-

Digitized by Google

möglich wegen der räuberischen Horden und unermefslichen Steppen; indessen benutzen ihn die astrachanischen und bucharischen Tataren und persischen Armenier. 2) Durch Buchara, Samarkand, Kabul, Kaschmir und andere Städte des Usbeks, von wo man nach Barantom, der Hauptstadt des Dalai-Lama gelangt; der Weg ist schwierig wegen der Sandwüsten und Ueberfälle der Kalmücken, doch wählen ihn die Moskowiter zu ihren Reisen. 3) Auf dem Ob und Irtysch bis zur Stadt Sinkama (?) und von dort durch das Land der Kalmücken und Mongolen bis Khotan, von wo man nur zehn Tagereisen bis zur chinesischen Mauer hat. 4) Auf dem Ob und der Selenga bis zur Stadt Selenginsk, von dort aber zu Lande nach der Mongolei; von Selenginsk dauert die Reise acht Wochen bis zum Orte, wo der Taischa und der Kutuch-Lama residiren. Dies ist der sicherste und bequemste Weg; ihn benutzen gewöhnlich die moskowitischen Kaufleute, die sich auf mehreren Stationen mit Wasser und Brennholz versorgen müssen. 5) Durch Nertschinsk und Daurien. 6) Durch Nertschinsk und die Mongolei auf dem See Dalai, von welchem man in drei Wochen nach China gelangt.

Aus Moskau reist man in der Regel gegen Ende Februar ab und erreicht in weniger als drei Wochen Tobolsk; von hier geht es zu Lande durch das Territorium der Ostjaken nach Jeniseisk, wo man ein Fahrzeug besteigt und auf der Tunguska und Angara, dem Baikal-See und der Selenga nach der Stadt Selenginsk schifft. Der Handel ist so bedeutend, dafs Jeniseisk allein an Zöllen jährlich 80000 Rubel entrichtet.

Die Schifffahrt auf den grofsen sibirischen Flüssen, Ob, Jenisei, Lena und Amur, ist schwierig: auf dem Ob wegen des Eises an seiner Mündung, welches fast das ganze Jahr über stehen bleibt; der Jenisei hat neun Stromschnellen und man mufs die Schiffe neunmal umladen; die Mündung der Lena ist eben so gefährlich wie die des Ob, wegen der Felsen und Sandbänke. Der Amur hat an seinem Ausfluss un-

Digitized by Google

durchdringliche Schilfwälder, die der Schifffahrt grofse Hindernisse entgegenstellen.

Der Weg von Ladoga nach Nowgorod geht längs dem Flusse Wolchow; sieben Werst von Ladoga hat dieser Flufs einen Fall und noch sieben Werst weiter einen zweiten, wo die Schifffahrt ungemein gefährlich ist, weil der Strom wie ein Pfeil zwischen grofsen Felsen dahinstürzt. Die Reisenden steigen vorher ans Ufer und warten bis die Fahrzeuge an der gefährlichen Stelle vorbei sind. Man gelangt dann zu folgenden Dörfern: Gorodiza, Selze, Grunzo, Wysokoje, Kriwzewiza, in dessen Nähe das Spaso-Chutynsker Kloster in einer äufserst schönen Gegend liegt; es hat sechzig Mönche und vierhundert Bauern; jährlich werden hundert Mann zum Zarendienst nach Nowgorod gesandt.

Nowgorod hat eine Meile im Umkreis, war aber früher noch gröfser, wie die hier und dort zerstreuten Ruinen von Kirchen und Klöstern bezeugen. Die Stadt liegt in einer Ebene am fischreichen Wolchow; unter anderem fängt man hier grofse und schmackhafte Brassen. In der Umgegend wird Ackerbau und Viehzucht betrieben und Hanf, Flachs, Honig und Wachs in grofser Menge gewonnen; auch wird das schönste Leder verfertigt, mit welchem die Stadt einen ansehnlichen Handel treibt. In der Stadt sind drei Haupt-Gasthäuser, welche mehr als 6000 Thaler jährlicher Einkünfte abwerfen.

Pskow, im Süden von dem breiten Flusse bespült, liegt in einer vollkommen flachen Gegend, ist von einer starken, weifsen Mauer mit runden Thürmen umgeben, gehört zu den bedeutendsten Handelsplätzen und Festungen Moscoviens und ist stark bevölkert. Die Häuser sind aus runden Balken von Fichtenholz erbaut; statt der Fenster haben sie viereckige Löcher, durch welche man kaum den Kopf stecken kann. Jedes Haus besteht aus zwei Räumen: einer Wohnstube ohne Rauchfang und einer Vorrathskammer, mit Ausnahme der Häuser einiger Standespersonen, welche mehrere Zimmer mit

Digitized by Google

Oefen und Schornsteinen haben. Man zählt in Pskow 150 Kirchen; die Straſsen sind höchst unreinlich und ohne Pflaster, die Hauptstraſse ausgenommen, die nach dem Markte führt und mit Brettern gepflastert ist. Pskow treibt einen groſsen Ausfuhr-Handel mit Pelzwerk und hölzernem Hausgeräth.

Twer ist mit hölzernen Festungswerken umgeben und hat 150 Häuser.

Torjok hat gleichfalls hölzerne Mauern und mehr als dreiſsig Kirchen.

Mojaisk ist mit steinernen, aber verfallenen Mauern umgeben; die Vorstadt ist mit Handelsläden angefüllt. Von hier führt der Weg nach Moskau.

Digitized by Google

Ueber vollständige Benutzung der Uralischen Platinerze.

Bei Untersuchungen der käuflichen Rückstände von der Platinbereitung, hat Herr Frémy *) gefunden, dafs man dieselben durch folgende unerwartet einfache Operationen vollständig zerlegen kann.

1. Eine Röstung unter Luftzutritt, welche von sehr reiner Osmiumsäure oft 0,4 der angewandten Rückstände und ausserdem das von Herrn Claus in Petersburg entdeckte Rutheniumoxyd in krystallinischem Zustande liefert.

2. Eine Schmelzung mit Salpeter, welche das Iridiüm oxydirt und in Königswasser löslich macht.

3. Eine Behandlung mit Königswasser, bei welcher das Iridium aufgelöst und darauf entweder durch ein Kalisalz oder durch Salmiak gefällt wird.

4. Eine Behandlung mit trocknem Chlor in Gegenwart von Kochsalz. Es bildet sich dabei ein Doppelchlorür von Rhodium und Natrium, aus welchem sich alle anderen Rhodiumverbindungen darstellen lassen.

Die eben genannte Reihe von Operationen muss gewöhnlich mehrere Male in derselben Ordnung auf die zu zerlegende Quantität des Erzrückstandes angewendet werden.

Die Ausübung dieser Methode in der Petersburger oder Jekatrinburger Münze, würde den Werth der Uralischen Platinerze beträchtlich erhöhen.

*) Annal. de Chim. et de Phys. Sér. 3. T. XLIV. p. 385.

Digitized by Google

Fig. 1.

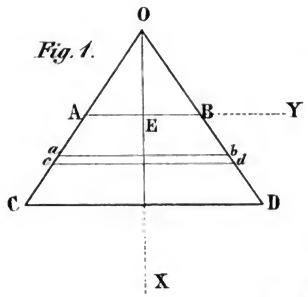


Fig. 2.

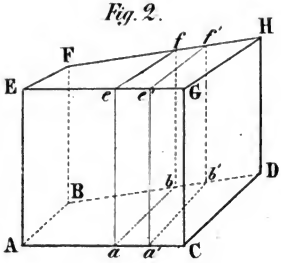


Fig. 3.

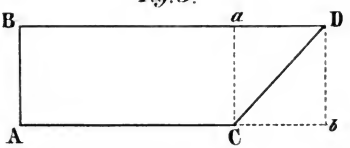


Fig. 4.

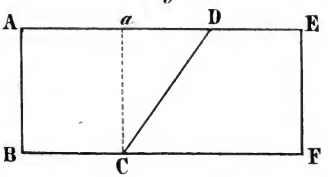
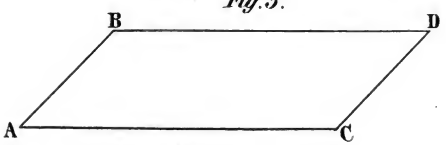


Fig. 5.



Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv

für

wissenschaftliche Kunde

von

Russland.

Herausgegeben

von

A. Erman.

Funfzehnter Band.

Zweites Heft.

Mit einer Tafel.

Berlin,
Druck und Verlag von Georg Reimer.
1856.

Digitized by Google

Digitized by Google

Ueber die Oféni oder Aféni.

Von

Herrn K. Tichonrawow,
Mitglied des statistischen Comité von Wladímir.

Unter dem Namen der Oféni sind von Alters her die Bauern der Kreise Wjasniki, Kowrow und Schuja im Gouvernement Wladimir bekannt*), die sich mit dem Hausirhandel beschäftigen und die man mit ihren tragbaren Kaufläden oder Kasten an allen Enden Russlands, im äufsersten Süden wie in den entlegensten Provinzen Sibiriens, antrifft.

Diese wandernden Kaufleute gehören zu den ältesten Erscheinungen im russischen Lande. Bekanntlich hat aller Handel seinen Ursprung im Tausch, und in Bezug auf die Slawen beweist Karamsin, dafs sie überhaupt vor Einführung des Christenthums keine andere Art des Handels kannten. Herr Saweljew führt in seinem gelehrten Werke „die muhammedanische Numismatik" mehrere Thatsachen an, aus welchen hervorgeht, dafs der Handel, der von den Jugren, Wesen und Meren mit den Bolgaren betrieben wurde, ein reiner Tauschhandel war; die Wolgaer Bolgaren brachten ihr Getraide zu Markt, welches sie gegen Biber-, Zobel- und Eichhornfelle vertauschten. Dieser Handelsverbindungen wegen

*) Vergl. dieses Archiv Bd. VI. S. 697.

Digitized by Google

unternahmen die Bewohner des Landes Susdal schon frühzeitig Reisen nach Bolgarien; so erzählt die Chronik, dafs als im Jahr 1024 eine furchtbare Hungersnoth in Susdal herrschte, „alle Leute auf der Wolga zu den Bolgaren gingen und Korn zurückbrachten und so ihr Leben fristeten." In der Folge wurde dieser Handel die ausschliefsliche Beschäftigung der Bevölkerung des nordöstlichen Theils der Provinz Susdal oder der heutigen Kreise Schuja und Wjasniki. Dort ist der meist sumpfige und sandige Boden zum Ackerbau wenig geeignet, und die Einwohner mufsten daher den Unterhalt für sich und ihre Familie in der Fremde suchen, wozu der Hausirhandel sich ihnen als ein natürliches Mittel darbot.

Woher ist die Benennung der Oféni entstanden? Hierüber haben sie selbst drei Ueberlieferungen, welche den Namen auf dreierlei Weise erklären. Erstens sagen sie, dafs wo zwei oder drei von ihnen zusammentreffen, sie einander Mjasyki nennen, dafs aber die Mjasyki ein Volk waren, das an der Wolga nomadisirte und von dem sie ihren Namen und ihre Sprache entlehnt haben *). Einer andern Sage zufolge hätten sich ungarische Handelsleute aus der Stadt Ofen zuerst so genannt und von ihnen wäre diese Benennung zu den russischen übergegangen. Nach einer dritten Ueberlieferung endlich wären es griechische Colonisten aus Athen gewesen, die sich zu Handelszwecken in Russland niederliefsen und von ihrem Geburtsort Aféni, *Αθηναῖοι*, oder nach der im Susdalschen gebräuchlichen Aussprache Oféni hiefsen. In der That fand im funfzehnten Jahrhundert eine grofse Auswanderung aus Griechenland statt, die sich zum Theil nach Russland wandte, und der Name Athener oder Oféni konnte von ihnen auf die hiesigen Kaufleute übertragen werden, mit welchen sie in Verbindung standen, was um so wahrscheinlicher ist, da noch heute im ofénischen Kauderwälsch mehrere Wörter direct aus dem Griechischen entlehnt sind.

*) Im neunten Jahrhundert hauste allerdings an der Wolga das Nomadenvolk der Jassen oder Jassyken (Jazygen).

Digitized by Google

Wenn man die letztere Ueberlieferung als die begründetere annimmt, so folgt daraus, dafs das Ofénenthum (ofenstwo) schon im funfzehnten Jahrhundert als ein Industriezweig existirte, und dafs es um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts schon eine bedeutende Stufe der Entwicklung erreicht hatte, ist actenmäfsig festgestellt. Die Bewohner von Schuja trieben damals bereits einen Handel mit kurzen Waaren und Taback bis in die Ukraine hinein. Im Jahr 1686 schlugen die Schujaner die Stirn vor den Zaren Johann und Peter Alexiewitsch mit der Bitte, die Errichtung von Mühlen am Flusse Tesa zu verbieten, „da auf jenem Flusse von der Stadt Schuja die Kljasma hinab bis zur Oka und Wolga und nach allen unteren (Wolga-) Städten bis nach Astrachan von Alters her eine Strusenfahrt stattfindet und durch die neuerrichteten Mühlen den Kronzöllen grofser Abbruch geschieht, weil sie die mit allerhand Waaren beladenen Strusen verhindern, von dem Makarjewer Jahrmarkt und Nijni und den anderen unteren Städten nach Schuja zu gelangen." Zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts begann die Fabrik-Industrie sich in der Stadt Schuja und ihrem Bezirk zu entwickeln, deren Einwohner das Ofenenthum mit der Fabrikarbeit in den gewerblichen Anstalten von Schuja und Iwanowo vertauschten. An ihre Stelle trat die Bevölkerung des Kreises Kowrow, namentlich der Krondomaine Aleksin, die, in einen engen Raum zusammengedrängt, wo auf zehn Quadratwerst in vier Dörfern und funfzig Weilern gegen 4200 Menschen leben und der morastige Boden den Ackerbau erschwert, durch die Nothwendigkeit gezwungen war, sich einen anderen Erwerbszweig zu suchen. Die Bauern dieses Landstrichs begannen daher, von den Gliedern ihrer Familie eine gewisse Anzahl für den Handel abzusondern und sie mit selbstverfertigten Waaren in die benachbarten kornreichen Gouvernements zu schicken. Ihr Betrieb wuchs mit jedem Jahre und um 1780 bildeten sich unter ihnen grofse Handelsgesellschaften oder Artels, deren Capital gemeinschaftlich war und die sich in den Verdienst theilten.

Digitized by Google

Die Häuser Dunajew, Sinilnikow und Jusow begannen zuerst den Verkauf von Galanteriewaaren. Im blühendsten Zustande befand sich das Ofenenthum um das Jahr 1820, gerieth aber seit dieser Zeit allmälig in Verfall, indem die wohlhabenden Bauern sich meistens in die Kaufmannsgilden einschreiben liefsen und nach anderen Gouvernements, namentlich nach Sibirien, übersiedelten. Gegenwärtig ist der Handel der hausirenden Oféni nicht mehr von solcher Bedeutung und ihre Zahl beläuft sich auf höchstens 4000 Seelen im Kreise Kowrow und 1000 im Kreise Wjasniki. Indessen beträgt der jährliche Umsatz noch immer gegen sechs Millionen Rubel.

Dieser Handel wird in folgender Weise betrieben.

Ihre Waaren kaufen die Oféni alljährlich auf den Messen von Nijni-Nowgorod und Cholui, zum Theil auch in Moskau ein und begeben sich dann auf die Wanderung. Zwischen dem 20. August und 10. September verlassen sie ihre Heimath, um nach Kleinrussland, den polnischen und westlichen Provinzen, dem Kaukasus und den entferntesten Enden Sibiriens zu ziehen, indem sie überall in den Häusern und auf den Jahrmärkten ihre Handelsartikel feilbieten. Die von ihnen gebildeten Artels bestehen aus je zehn oder mehr Personen, die ihre Bündel oder Kasten (karobje) auf einen Wagen laden, dem sie zu Fufse nachfolgen. Im Mai und Juni kehren sie nach Hause zurück; die letzten von ihnen, die sogenannten Isostatschi, treffen erst zum 1. Juli ein. Die Oféni sind in der Regel Leute, welche kein eigenes Vermögen besitzen, aber durch ihre Pünktlichkeit und Gewandtheit, das Vertrauen der Moskauer und Schujer Kaufleute und der Heiligenbildmaler (ikonopiszy) von Cholui zu gewinnen wissen. Von den ersteren erhalten sie Tuche, Plüsch und verschiedene Kleinigkeiten, als Ohr- und Fingerringe, Knöpfe, Pomade, Parfumerie etc., so wie auch Volksbücher, welche durch ihre Bemühungen in grofser Zahl abgesetzt werden und von welchen „Guak, oder die unerschütterliche Treue", „der Kampf der Russen mit den Kabardinern", „der englische Mylord Georg"

Digitized by Google

und die Anekdoten Balakirew's*) zu den beliebtesten gehören. Von den Schujer Kaufleuten erhalten sie Zitze und Mitkal (eine Art Musselin). Alle diese Waaren werden den Oféni von ihren Geschäftsfreunden in Commission gegeben, die sich auch mit den zum Verschleifs derselben erforderlichen Handelsscheinen versehen. In den Städten zeigen sich die Oféni nur selten, aber es giebt kein noch so versteckt liegendes Dörfchen, das sie nicht zweimal des Jahres oder öfter durch ihr Erscheinen belebten. Auf dem Lande mufs man die Oféni auch sehen: sie sind dort in ihrem Element; der Handel geht unter freiem Himmel von statten und ihre Wagen sind von Weibern umringt, von denen die eine ein kupfernes Kreuz mit Gaitan **), die zweite eine Fufsmatte, die dritte ein Stück Zitz zur Schürze oder zu Aermeln kauft. Oft fehlt es den Käuferinnen an Geld, während sie doch so manche Sachen nöthig haben, aber dergleichen Schwierigkeiten werden von dem gefälligen Ofénja leicht beseitigt, indem er für seine Waaren statt des Geldes auch Hausleinwand, Flachs, Talki (?) und sogar Lumpen nimmt. Was er in einem Dorfe bekommen, setzt er in dem anderen, vielleicht nur fünf Werst entfernten, mit Gewinn wieder ab, indem er gewöhnlich Sorge trägt, nur den Werth einer Poltina (eines halben Rubels) für das zu geben, was er nachher für einen Rubel verkaufen kann.

Die Verpflichtung des Ofenja gegen den Consignateur besteht darin, dafs er ihm nach Ablauf einer bestimmten Frist die unverkauft gebliebenen Waaren zurückstellt und für die verkauften einen verabredeten Preis bezahlt. Der Eigenthümer hat daher den Vortheil, alte Ladenhüter, aufser Mode gekommene oder sogar verdorbene Waaren loszuwerden, wo-

*) Es sind dies die mit den sogenannten lubotschnyja kartiny, d. h. mit Holzschnitten versehenen Bücher, „gedruckt in diesem Jahr", welche die russischen Bauern in Ermangelung eines Besseren lesen oder sich von den grammatnyje ljudi, Schriftkundigen Leuten, vorlesen lassen. D. Uebers.

**) Eine geflochtene Schnur, welche um den Hals geschlungen wird und von welcher das Kreuz herabhängt.

Digitized by Google

gegen der Hausirer in den Stand gesetzt wird, ohne Capital Handel zu treiben und durch das, was nach Bezahlung des festgesetzten Preises an seinen Prinzipal übrig bleibt, ein kleines Vermögen zu erwerben.

Sobald die Oféni nach Hause zurückkehren, wird in jeder Artel Abrechnung gehalten. Der Chosjain oder Meister ruft die Prikaschtschiks (Commissionäre) und Arbeiter zusammen, läfst sich von ihnen Bericht abstatten, nimmt die, mit welchen er zufrieden ist, von neuem in Dienst, erhöht das Gehalt derjenigen, die mit Vortheil gehandelt haben, befördert die besten Arbeiter zu Prikaschtschiks und giebt den Untauglichen ihren Laufpafs. Dieser Abrechnungstag heifst bei den Oféni Duwan. Wenn sie viel Geld mitgebracht haben, veranstaltet der Chosjain ein Gastmahl im Freien, an welchem die ganze Artel theilnimmt; das Fest dauert zweimal 24 Stunden oder noch länger und wird von Gesang und Schaukelfahrten begleitet. Während die Oféni auf ihren Handelsreisen abwesend sind, halten die Väter, Brüder, Mütter und Frauen derselben ihre Häuser in Ordnung, bezahlen die Kronsteuer und den Obrok an die Gutsherrschaft und verrichten für sie alle Feld- und häusliche Arbeiten.

Unter den Oféni existirt eine eigenthümliche Kunstsprache, deren sie sich zu dem Zwecke bedienen, ihre Handelsgebräuche und Pläne dem Nichteingeweihten zu verbergen. Diese Sprache besteht vorzugsweise aus Localwörtern, die zum Theil im Volke gangbar sind, aber deren Form und Bedeutung modificirt wird und zu denen eine reichliche Beimischung von fremden, besonders griechischen Wörtern hinzukommt. Wie alle derartige, auf Willkür beruhende Idiome bleibt sie jedoch, obwohl zur Gedankenverhüllung bestimmt, in grammatikalischer und etymologischer Beziehung dem Geiste der Landessprache treu. Die Haupteigenschaft dieser Kunstsprache ist, dafs sie, als das todte Eigenthum einer kleinen Anzahl Leute, im Laufe der Zeit unverändert bleibt, ohne der Bewegung und Entwicklung theilhaftig zu werden, die von einer lebenden Sprache unzertrennlich ist.

Digitized by Google

Als Beleg zu dem Gesagten lassen wir ein Wortregister des Oféni-Jargons folgen:

Basch, Grosch (zwei Kopeken).
Béndjuch, Tag.
Bóten, Denejka (ein halber Kopek).
Bótusa, Moskau.
Brysy, Wagschale.
Brysitj, wiegen.
Brjast, essen.
Busá, arm.
Búsatj, trinken (englisch: to boose?)
Busílnik, Thee.
Buchárka, Weinglas.
Buchárnik, Trinkglas.
Burjmécha, Pelz.
Chandyritj, gehen.
Chílo, schlecht.
Chirki, Hände, χεὶρ.
Chljábysch, Befehlshaber.
Chljáby, Chljaburny } krank.
Chówrjak, Herr.
Chochlítj, tadeln.
Chrundak, Schwein.
Chrust, Rubel.
Chrust's' pensikom, Trechgriwenny (30 Kopeken Silber = 1 Rubel 5 Kopeken Kupfer).
Chrupen, Vater.
Chrútka, Mutter.
Déwera, neun.
Dewernádzatj, neunzehn.
Déwer-dékanow, neunzig.
Dékan, zehn, δέκα.
Dékan-pönda, funfzehn.
Dudórga, Laden.
Duljásno, schön, heifs.
Dúlitj, brennen.
Drjaba, Wasser.
Féro, Heu.
Fétjak, Sohn.
Fétjátschka, Tochter.
Filósy, Pfannkuchen.
Fílja, Kupfer.
Firjetj, lügen.
Grómatj, Teléga.
Grómitjsja, lachen.
Gomsó, Wein.
Gomsyra, Branntwein.
Jajjúcho, Bauch.
Jeltonítjsja, heirathen.
Jeltucha, Frau.
Jemélja, Honig, μέλι.
Jenoi, eins, εἷς, ἑνός.
Jennodzátj, elf.
Jefítj, ist.
Jul', Messer.
Kálym, Gewinn.
Kanfílja, Kabak.
Kátschucha, Gefängnifs.
Kéro, Bier.
Ketrják, Stein.
Kímatj, schlafen, κεῖμαι.
Kíra, Blut, Erde.
Kisera, vier.
Kísernádzatj, vierzehn.

Digitized by Google

Kisera-dekánow, vierzig.
Klöwo, gut.
Kljújetj, legen.
Klyga, Braga.
Kórjuk, Mädchen.
Kosósatj, seyn.
Kostér, Stadt.
Kósucha, tausend.
Kotöwa, Kopf.
Kótjur, Bursche.
Kréso, Fleisch, κρέας.
Kúba, Frauenzimmer.
Kúslotp, Gold (soloto).
Kúndak, Pastete.
Kundéschniza, Weizen.
Kuráwitj, leben.
Kurécha, Dorf.
Kuréschtschitj, singen.
Lamícha, Poltina.
Láso, Oel.
Láschtschitj, spielen.
Laschtschína, Sohn.
Lepén, Tuch.
Lepenyschnik, Zitz.
Leschtschúcha, Bauch.
Líusitj, schelten.
Lowák, Pferd.
Lóskatj, Tischtuch.
Loch, Bauer.
Lunjgó, Hund.
Lúchta, Kascha.
Luchtéschnik, Suppe.
Luchtéschniza, Grütze.
Lykus, Wolf, λύκος.
Mároschnik, Griwennik (10 Kopeken Silber).
Márucha, Griwna (10 Kopeken Kupfer).
Masál, Soldat.
Mastyritj, machen.
Masja, Mutter.
Matás, Katze.
Máschurik, Beil.
Mérkosch, Nacht.
Míschuritj, hauen.
Mujatj, sein.
Morgúscha, Schaf.
Mórsik, Nase.
Murljáro, Koch.
Murljátj, kochen, backen.
Muslén, Mann.
Muslowatj, küssen.
Najeptúrschik, Arbeitsmann.
Nakulátj, bedecken.
Náritj, messen (russisch: mjeritj).
Nárka, Maafs (mjerka).
Naskérbe, es ist nöthig (russ. nadobno).
Nekórjewa, nichts.
Neskóldno, es taugt nichts (negodno).
Néfet, Jude (nefandus?)
Nídonitj, eingiefsen.
Nikljúk, Verlust.
Ochlítjsja, gehorchen.
Ostrják, Pferd.
Ostrorjúschnja, Pferdestall.
Otbirátj, abgeben.
Otemnjétj, sterben (wört-

Digitized by Google

lich: dunkel werden, cf. ochladjetj).
Paschtschónok, Kind.
Pönda, fünf, *πέντε*.
Pönda-bekrjúndy, Pjatialtynnik (10 Kopeken).
Pönda-dékanow, funfzig.
Pönjsy-kurenjscha, Pjatak (5 Kopeken).
Peljmó, Verstand.
Peljmíga, Schreibpapier.
Peljmjácha, Banknote, Cassenbillet.
Pöchálj, hundert.
Podbatál, Gürtel.
Podjúchlitj, fangen.
Podjuchtschálka, Gabel.
Pójortschitj, fahren.
Pochánja, Wirth.
Pochlín, Marsch! (poschol).
Pochlítj, gehen.
Prisétitj, verurtheilen.
Prilésch, Prikaschtschik.
Propulítj, verkaufen, *πωλέω*.
Puléz, Kaufmann, *πώλης*.
Pulítj, kaufen.
Putschkí, Finger, Schtschi.
Roskosítj, zerschlagen (rasbitj).
Roskóschtschik, Räuber (rasboinik).
Rym, Haus, Hof.
Rjacha, Isba.
Sadúlitj, anstecken.
Sbrányga, nehmen.
Sdjer, zwei.
Sdjúnadzutj, zwölf.
Sdju-dékanow, zwanzig.
Sétitj, reden.
Sécha, Roggen.
Séchlo, Fenster, Plur. séchla.
Sawasjúcha, Maus.
Sáfatj, schneiden.
Swerbálka, Löffel.
Swjetlécha, Kammer (von swjetly, hell).
Sewrátj, wissen.
Sjedmátj, sitzen.
Siwánnik, Eiskeller.
Siwónno, kalt.
Sisjumár, Dwugriwenny (20 Kopeken Silber = 70 Kopeken Kupfer).
Sísjum, sieben.
Sisjummádzatj, siebzehn.
Sisjum-dekanow, siebzig.
Sköndo, schwarz.
Skljöschewo, billig.
Skönj, viel.
Skösítjsja, zürnen.
Skös, Jude.
Skomljétj, Skurljétj } krank sein.
Skudroschátjsja, sich fürchten.
Skryji, Zähne.
Skrypy, Thor, Thür (skrypjetj, russ. knarren).
Slastím, Zucker (slaw. slastj, Süfsigkeit.
Slowotják, Vieh.
Smója, Gesicht (roja).

Digitized by Google

Spidón, Pastete.
Stepak, Ofen.
Stibátsch, Ungeziefer, Laus.
Stódöno, reich.
Stódnjetj, reich werden.
Ström, drei.
Ström nadzatj, dreizehn.
Ström-dekanow, dreifsig.
Strópenj, Tisch.
Stuchi, Füfse.
Stychljatj, stehen (stojatj).
Stytschitj, stellen.
Sumár, Brod.
Sumárnik, Magazin.
Stschodítjsja, schwören.
Schatik, Gans.
Scheluchwánitj, loben.
Schilgo, lang (dolgo).
Schilg, Schuld (dolg).
Schirágo, theuer.
Schistjak, Kaftan.
Schischljatj, rechnen.
Schljakomy, bekannt.
Schljakomitsja, bekannt werden.
Schlónda, sechs.
Schondádzatj, sechzehn.
Schon-dekánow, sechzig.
Schyni, Beinkleider (schtany) Schpyni.
Schur, Dieb.
Schtschadnjá, Verwandtschaft.
Schtschedrécha, Licht.
Schtschurljják, Gerste und Hafer.
Torschénje, Markt.
Torschák, Kennzeichen, Werstpfahl.
Troítj, essen.
Trofílj, Kopeke.
Truschtsch, Soldat.
Turló, Kirchdorf (selo).
Tschatschkán, Tarakan.
Tschkun, Kwas.
Tschunátjsja, sich verbeugen.
Uchljakí Ohren (ucho).
Ujakútitj, entlaufen.
Ustytschitj, nachgeben.
Wándatj, führen.
Wasíljki, Haare.
Werbuchí, Augen.
Werschétj, sehen; werschu, ich sehe.
Wechnó, Tuch.
Wídka, Wahrheit.
Wisjách, Peitsche, Knute.
Wíljuk, Hase.
Witéritj, schreiben.
Witérschtschik, Schreiber.
Woskár, Wald.
Woskarí, Brennholz.
Woskarníki, Pilze.
Wolónja, Hemde.
Wólynja, Kuh (Feminin. von wol).
Wondará, acht.
Wondarádzatj, achtzehn.
Wondará-dékanow, achtzig.
Wondará-sísjum-profölj,

Digitized by Google

Tschetwertak (25 Kop. Silber = 87 Kupfer).
Worychánka, Huhn.
Wochra, Blut.
Wjátelka, Ente.
Wjátscho, viel.

Zu obigem Wortregister macht Herr Professor Schott folgende Anmerkungen:

basch heisst auf türkisch Kopf. Ob mit Kopfstück zu vergleichen?
busá arm. Ob aus bosy baarfufs?
bucharka } wol mit boccal (Pocal) oder Becher ver-
bucharnik } wandt?
burjmecha für búraja mjecha = bury mjech.
chandyritj klingt an wandern.
chljáby von chlipki schwach, gebrechlich.
chrundak, erinnert an das Grunzen des Schweins, russ. chrjukatj.
duljásno, ob aus dem finnischen tuli Feuer und russisch. jasno hell?
dulitj, brennen, finnisch tuli Feuer; mongolisch tül (Verbalwurzel) verbrennen.
fetjak, ob aus ditja?
kalym, türkisch Kaufpreis.
kira, aus krowj, krev.
korjuk, griechisch *κόρη*.
lowak, ungarisch lovak Pferde, ló Pferd.
mastyritj, ob meistern im Sinne von Arbeit thun?
merkosch, vergl. mrak etc., schwedisch mörk, finster, engl. mirk.
morsik, osttürkisch mor, mur, murun die Nase, osmanisch burun.
naritj = mjeritj.
naskerbe, ob aus na und skarb?
peljmo, türk. bilme, das Wissen.
pulez, *πωλης*.
rym, vielleicht von Raum, engl. room.

Digitized by Google

siwonno, tschuwaschisch siwe, kalt.
sköndo, ob von σκότος?
säfatj, mongol. Verbalwurzel sap, finn. seppä, Schmied.
skurletj, polnisch cherlac.
schilgo, ob nicht aus schiróko? so bedeutet largo im spanischen lang.
schur, Dieb, in der Gauner- und Zigeunersprache tschor, im Sanskrit tschur, stehlen.
truschtsch, ob aus drujina?
worychanka, ob kurycha für kuriza?
wochra, vielleicht ἰχώρ.
wolonja, vielleicht von Wolle.

Digitized by Google

Baktschisarai und Tschufut-Kale *).

. . . Nachdem wir die Umgegend des Belbek verlassen, näherten wir uns Baktschisarai, auf dessen Anblick ich besonders gespannt war. Im Geiste malte ich mir bereits die orientalische Pracht des Hofes der Gerai; ich sah das in den Strafsen wogende Volk, die mit Waaren beladenen Cameele und hörte das Geschrei der wilden tatarischen Reiter.

Die Nachkommen Tschingis-Chan's haben ihre Hauptstadt unter dem Abhang eines Berges erbaut. Bei der Einfahrt in die Stadt ist sie zuerst unsichtbar; sie liegt in einer Schlucht, unter dem Schatten einer hohen Firste, aus welcher Felsblöcke hervorragen, die im Begriff scheinen, auf die Einwohner niederzufallen und sie mit ihrem Gewicht zu zerschmettern. Die Häuser lehnen sich an die senkrechte Bergwand, auf der sie sich immer höher und höher erheben, als wäre eines auf das andere gepflanzt, ringsum dehnen sich Gärten aus, von welchen Baktschisarai seinen Namen erhielt **).

Auf der Stätte des heutigen Baktschisarai war auch im entfernten Alterthum eine Ansiedlung, wie aus den Spuren

*) Aus den im *J.* Ministerstwa Narodnago Proswjeschtschenija mitgetheilten Neurussischen Skizzen des Hrn. Tereschtschenko.

**) Baktschisarai oder Bagtscheserai von den tatarischen Wörtern bag*tsché*, Garten, und *serai*, Palast.

Digitized by Google

menschlicher Wohnungen hervorgeht, mit welchen die Felsen zwischen Salatschik und Tschufut-Kale, auf einem Raume von fast vier Werst, unterminirt sind *). Ohne Zweifel, lebten hier die Scytho-Taurer, die alten Bewohner Tauriens; dann kamen die Hellenen, auf welche viele asiatische und europäische Völkerschaften folgten. Am meisten thaten die Genueser, um ihr Andenken zu erhalten; ihre Festungsbauten bei Katschi-Kaljen, Tepe-Kermen u. a. erregen noch jetzt Bewunderung. Vor Verlegung der Hauptstadt nach Baktschisarai befand sich der Palast des Tataren-Chans in Salatschik; er wurde dort im Jahr 1470 von Hadji-Gerai erbaut und von Mengli-Gerai verschönert. Die Chane hatten noch ausserdem Residenzen im Flecken Aschlam, am Fuſse von Tschufut-Kale, in Alma (dem jetzigen District Chani-el), Eski-Jurt und Asid, sämmtlich in der Nähe von Baktschisarai **). Mengli-Gerai-Chan, der Freund des russischen Grofsfürsten Johann III., war der erste, der seinen Wohnsitz auf der Stätte des heutigen Baktschisarai nahm. Im Mittelpunkt desselben errichtete er um das Jahr 1500 seinen Palast, wie eine Inschrift des Chan-Medrese bezeugt. Dieses Chan-Medrese ist die Hauptschule der tatarischen Imams, obwohl es von aufsen mehr einer Scheune ähnlich sieht. Der Sohn Mengli-Gerai's, Sahib-Ge-

*) Salatschik, dessen Ruinen sich an der Ostseite von Baktschisarai befinden, wurde von den Tataren noch vor dieser Stadt erbaut. Der Name bedeutet im Tatarischen ein kleines Dorf.

**) Eski-Jurt heifst im Tatarischen alte Stadt, Asis „heilig." Letzteres führt seinen Namen daher, dafs hier eine für den Glauben gestorbene Märtyrerin begraben liegt. Ihre Grabschrift lautet: „Dies ist das Grabmal der seligen, heiligen Märtyrerin, der Tochter Schach-Nur-Chan's, des Sohnes Mahmuds von der Krym. Möge sie der Gnade des allerhöchsten Gottes theilhaftig werden!" In Eski-Jurt trägt ein Grabmal folgende Inschrift: „Dieses Asyl liefs Muhammed-Schach-Bey für seine Mutter, Biwede Sultany, Tochter Adjagan Bey's, erbauen." Vergl. Memoiren der Gesellschaft für Geschichte und Alterthümer in Odessa (Sapiski Odesskago Obschtschestwa Istorii i Drewnostei). Band II. S. 527—528.

Digitized by Google

rai, wandte seine Aufmerksamkeit der Lebensweise seines Volkes zu. Vor ihm hatten die krymschen Tataren keine festen Wohnplätze; sie zogen von einem Orte zum anderen und nomadisirten meistens an den Ufern der Flüsse Emba, Ural, Wolga, Terek, Kuban und Dnjepr. Der Chan liefs die Kibitken zerschlagen, welche ihnen zum Transport ihrer Familien und Habseligkeiten dienten, wies ihnen allen feste Wohnsitze an und befahl auf der ganzen krymschen Halbinsel Häuser und Dörfer zu bauen.

Salatschik, Eski-Jurt und Asis werden von den Muselmännern als heilige Orte betrachtet. Sie sind mit Haufen von Grabsteinen, verfallenen Grabmälern und Mausoleen bedeckt, unter denen sich viele von schöner Arbeit finden. So bemerkte ich mehrere mit Blumen und anderen Verzierungen geschmückte Marmorfragmente und die Ruinen einiger von den Chanen errichteter Obelisken. In Salatschik erblickt man das Grabmal Mengli-Gerai's und Dilara-Biketsch's *), der Lieblingsfrau Krym-Gerai-Chan's — der angeblichen Maria Potocka — die im Volke wegen ihrer Tugenden verehrt wird; ihr Grab ist zerschlagen und die Marmorstücke sind ringsum zerstreut. Auf den muselmännischen Friedhöfen verfallen die Leichensteine in Staub; man sieht die gewöhnlich auf den Gräbern geistlicher Personen abgebildeten Turbane und sogar ganze Reihen von Särgen aus der Erde gerissen und mit Gras überwachsen. Eines Abends begegnete ich unter diesen Behausungen der Todten einigen weifsen Tschadren (Schleiern), die wie Gespenster zwischen den Gräbern auftauchten, stille hielten und zu beten schienen. „Für wen betest du?" fragte ich eine der Gestalten. — „Für den, der in Frieden ruht,"

*) Dilara-Biketsch, arabisch: schönes Weib. Sie war eine Tatarin von Geburt, durch ihre Schönheit und Mildthätigkeit berühmt und starb um die Mitte des 18. Jahrhunderts. Die Inschrift auf ihrem Grabe lautet: „Bete für die ewige Ruhe der verstorbenen Dilara-Biketsch." S. die arabischen und türkischen Inschriften von Baktschisarai, übersetzt von Borsenko, in den Memoiren der Odessaer Gesellschaft Bd. II. S. 525.

Digitized by Google

war die Antwort. — „Wer war er, dein Bruder, oder dein Gatte?" — „Keins von beiden; ich bete für ihn, weil er ein Mensch war, wie du."

Die Stadt ist mit Moscheen besäet, unter welchen einige sich eines Alters von 250 Jahren rühmen. Die Hauptmoschee, Djuma-Djami, ist ein schönes Gebäude mit zwei hübschen Minarets und neben dem Todtenacker der Chane gelegen. Die Thüren der Moschee sind mit Inschriften in vergoldeten Lettern bedeckt, welche meist der andächtigen Erinnerung an die Erbauer und Wohlthäter des Gotteshauses gewidmet sind. Die Moschee ist von Selamet-Gerai-Chan gegründet, und eine Inschrift im Vorhofe besagt Folgendes: „Hadji-Selim Chan (möge Gott diesem gerechten Manne gnädig sein!) war der beste von den Chanen. So viele Rosen auch in seinem Blumengarten blühten, sie schmückten alle in ihrer Reihe das Herrscherhaus. Als eine neue Rose dieses Blumengartens (Selamet-Gerai) Chan von der Krym wurde, kam durch die Gnade Gottes der Gedanke zu nachstehender Inschrift: Selamet-Gerai errichtete diese prächtige Moschee im Jahr 1153 (1740 n. Chr.).

Das Innere der Djuma-Djami ist mit Sprüchen aus dem Koran beschrieben, z. B.: Nur der baut Moscheen Gottes, welcher an Gott und das jüngste Gericht glaubt; oder über der Kanzel: Wer an die Prädestination glaubt, der ist sicher vor allem Unglück. —

Eine andere bemerkenswerthe Moschee ist Jeschil (die grüne), zu Ehren Dilara-Biketsch's erbaut; sie steht einsam und wird von Niemandem besucht. Ihren Namen verdankt sie wahrscheinlich dem Umstande, dafs ihre inneren Mauern mit grüner Farbe angestrichen sind; dieselben sind gleichfalls mit Inschriften bemalt; auf der linken Seite steht: „die Gnade Gottes walte über Dilara. 1176 (1764 n. Chr.)." Jeschil ist im christlichen Stadtviertel gelegen. Beide Moscheen befinden sich in einem verfallenen Zustande; nur die Springbrunnen haben den zerstörenden Einwirkungen der Zeit widerstanden und erinnern noch an den Luxus des Orients.

Digitized by Google

Der Glanz und die Pracht Baktschisarai's sind nur noch in der Einbildung vorhanden; ohne den Namen des Chanenpalastes und den täuschenden Ruhm der von Puschkin besungenen Quelle, würde es hier nichts geben, was die Aufmerksamkeit der Neugierigen auf sich zöge. — Viele haben den Glauben, dafs der Palast nicht weniger als dreihundert Jahr vor unserer Zeit erbaut wurde; sie vergessen, dafs Graf Münnich im Jahr 1736 Baktschisarai mit Sturm nahm und es wegen des hartnäckigen Widerstandes der Türken und Tataren in Brand steckte. Nach diesem Unglück, das sich unter der Regierung Kaplan-Gerai-Chan's ereignete, wurde der Palast von dessen Nachfolgern, Selamet-Gerai und Krym-Gerai, wieder aufgebaut. Die heutigen Tataren wissen nichts mehr von der Verbrennung ihrer Stadt; aber die Erstehung des neuen Wohnsitzes der Chane aus seiner Asche wird durch Inschriften bewiesen, die sich an der Moschee, den Erkern, vor dem Eingang in das Schlofs und den Gerichtshof, bei der Fontaine der angeblichen Maria Potocka und im goldenen Gemache Keirm-Gerai's erhalten haben.

Wir lassen diese Inschriften hiermit folgen. Vor dem Eingang in den Palast: „Der Besitzer dieses Palastes und Beherrscher dieses Landes, ist der allergnädigste Mengli-Gerai-Chan, Sohn Hadji-Gerai-Chan's. Möge Gott ihm und seinen Aeltern in beiden Welten gnädig sein!" Unten: „Dieser prachtvolle Eingang und diese prachtvollen Thürme wurden errichtet auf Befehl des Sultans zweier Continente und Chakans zweier Meere, Sultan, Sohn eines Sultans, Mengli-Gerai Chan, Sohn Hadji-Gerai-Chan's, im Jahr 909" (1503). Vor dem Eingang in den Gerichtshof: „Die Thüren des Divans (sind errichtet) von Selamet-Gerai-Chan, Sohn des Hadji-Selim-Gerai-Chan's, im Jahr 1156" (1742). Die obere Inschrift des Springbrunnens der Dilara-Biketsch: „Dank dem Höchsten! Abermals lächelt das Antlitz Baktschisarai's; die Gnade des grofsen Kerim-Gerai hat es ruhmvoll angeordnet. Durch seine unermüdliche Sorgfalt hat das Wasser dieses Land getränkt, und mit Gottes Hülfe gelang es ihm noch mehr zu

Digitized by Google

thun. Durch die Feinheit seines Verstandes fand er Wasser und erbaute einen herrlichen Springbrunnen. Wer (sich davon überzeugen) will, der komme hieher: wir selbst haben Damascus und Bagdad gesehen. O Scheiche! wer seinen Durst löschen will, zu dem möge dieser Hahn sprechen: komm, trinke das reinste Wasser; sie bringt dir Heilung!*)" Die untere Inschrift desselben Springbrunnens: „Dort im Paradiesgarten werden die Gerechten Wasser trinken aus der Quelle, genannt Selsebil." Rechts: „Und der Herr tränkte sie (die Jünglinge des Paradieses) mit reinem Getränk." Auf dem Karnies des goldenen Gemachs: „Möge der Schach durch die Gnade Gottes jeden Augenblick der Freude geniefsen; möge der Herr sein Leben und sein Glück verlängern! Krym-Gerai-Chan, Sohn des höchst ehrenvollen Dewlet-Gerai, die Quelle des Friedens und der Sicherheit, der weise Regent. Siehe! dort ist sein Herrscherstern aufgegangen im Horizont des Ruhms und beleutet die ganze Welt. (Er ist) die Zierde des krymschen Thrones, der Beherrscher des grofsen Reichs, eine Fundgrube der Sanftmuth und Hochherzigkeit, der Schatten der Gnade Gottes. Seine Freunde sind die Freigebigkeit und die Grofsmuth. (Er ist) der Beschützer der natürlichen Gaben, freigebig bis zur Verschwendung: Reiche und Arme sind davon Zeugen. Möge der Herr durch die Sonne seines Gesichts das Auge seiner Feinde blenden. Der Segen Gottes über Krym-Gerai wird dadurch bewiesen, dafs der gnädige Schatten dieses Segens, die Freude seines Jahrhunderts, das Weltall mit Genüssen beschattet. Siehe! dieses Lustschlofs, errichtet von dem hohen Verstande des Chans, rechtfertigt meinen Lobgesang. Dieses Gebäude hat, gleich dem Sonnenstrahl, Bagtscheserai mit seiner Gastfreundlichkeit beleuchtet. Blicke auf das malerische Bild des Palastes und du wirst glauben, dafs es die Behausung der Houris sei, dafs die Schönen ihm Reiz und Glanz verliehen haben,

*) Diese Inschrift ist von einer anderen Fontaine herübergebracht, die sich neben dem Grabmal Dilara-Biketsch's befindet.

Digitized by Google

dafs er eine Schnur von See-Perlen, ein unvergleichlicher Edelstein sei. Siehe! hier ist ein Gegenstand, würdig einer goldenen Feder. Der chinesische Mani *), auf diesen Palast blickend, würde die Wahl des Planes und die treffliche Ausführung gebilligt haben. Um den Palast sind frische Lilien, Rosen und Hyacinthen. Der Garten, verständig angelegt, spricht gleichsam mit Worten: dieser neue Gedanke ist im Blumenbeet der Seele erblüht. Der Freund der Rose, die Nachtigall, wäre in den Staub der Füfse dieses Gartens gesunken, wenn er ihn gesehen hätte. Wenn wir also diesen reizenden Ort, wie es sich gebührt, eine Grube der Freude nennen, so mufs sein Anblick zu einem wogenden Meere des Genusses werden. Ein Sclave des königlichen Staubes, welcher der Schatten der Hoheit ist unter der Regierung Krym-Gerai-Chan's (möge der Hof seiner Gerechtigkeit stets offen sein!) — welcher ihn von Herzen liebt und in sich die Gabe des Papagey's erkennt **), hat dies Lustschlofs also besungen."

In Verbindung mit den Gemächern der Chane stehen die um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts von Adil-Sahib-Gerai, Sohn Mengli-Gerai-Chan's, erbauten Bäder. Von den bei dem Palast erhaltenen Denkmälern verdient der königliche Begräbnifsplatz Erwähnung, in welchem die Asche von sechszehn Chanen, vielen Sultanen und Sultany †) des Hauses

---

*) Der Maler Mani lebte um die Mitte des dritten Jahrhunderts unter dem persischen König Schapur, Sohn Erdeschir's, und seinen Nachfolgern aus der Dynastie der Sassaniden. Den chinesischen nennt man ihn wegen seines Aufenthalts in China, wohin er sich wegen Religionsverfolgungen aus Persien geflüchtet hatte. Aus China siedelte er nach Turkestan über, wo er seine Anhänger sammelte und mit ihnen nach Persien zurückkehrte, dort aber getödtet wurde. D'Herbelot, Bibl. orientale.

**) Der Papagey gilt im Orient für den klügsten und beredtesten Vogel. Mit seinem Namen ehrt man klassische Schriftsteller, und selbst Muhammed wird als Papagey bezeichnet.

†) Wir bemerken, dafs der Titel Sultan und Sultany die Kinder der Chane bezeichnet; Sultany ist mit Unrecht für Sultanin, Gemahlin

Digitized by Google

Gerai, einigen vornehmen Würdenträgern, Feldherrn, höheren Geistlichen und Gelehrten ruht. Die Grabschriften sind meistentheils ziemlich schwülstig; doch finden sich auch Ergiessungen herzlichen Gefühls. Hier ist die Uebersetzung einiger von ihnen:

Auf dem Grabe des Kalga-Seadet-Gerai: „Das verhafste Schicksal hat einen Demant aus der Schnur des Stammes Tschingis in die Erde verscharrt. Viele Demante besafs Seadet-Gerai, der Statthalter der Krym. Einer von diesen Demanten ist jetzt Bacht-Gerai, der gerechte und weise Sultan. Möge das Glück ihn krönen, während jener (Seadet-Gerai) in der Erde liegt. Die Gerechten herrschen auch in der Ewigkeit . . . möge er im Paradies seinen Sitz nehmen auf einem geschmückten Thron . . . Jahr 1176" (1762).

Begadyr-Gerai Sultan: „Ach! noch als Kind entsagte er dem Leben und ging ein in das Reich der Todten. Die eitle Welt verlassend, flog dieser Paradiesvogel davon, als wäre er nie gewesen; er kehrte zurück in den Garten des Geistes, entzog sich, gleich dem Vogel Huma *), den Augen der Sinne. Begadyr-Gerai trat ein in den Garten der Ewigkeit im Jahr 1177" (1763).

Selim-Gerai Chan: „Dem, der sich um die Erwerbung der Gnade Gottes bemühte, sagte man: Willkommen. Der Tod ist ein Weinbecher, den alles Lebendige trinkt. Das Grab ist eine Behausung, in die jeder Mensch eingeht. Jahr 1161" (1747).

---

des Chans, gehalten worden. Kalga ist der Thronfolger des Chans oder sein Statthalter, sein ältester Bruder oder nächster Verwandter. Nuruddin ist die zweite Person nach dem Kalga. Die Chane der Krym leiteten bekanntlich ihr Geschlecht von Tschingis ab.

*) Nach dem Glauben der Moslem hat Niemand den Vogel Huma gesehen; er ist nur dem Namen nach bekannt, nährt sich vom Winde und lebt in der Luft, wo er Eier legt und seine Jungen ausbrütet. Der auf den sein Schatten fällt, ist der glücklichste Mensch und kann sogar den Thron besteigen. Nach dem Namen dieses Vogels nannten sich die Chane Humajun, d. i. der Glücklichste, Heiligste. So hiefsen auch oft die Chane der goldenen Horde.

Digitized by Google

Aiwas-Gerai Sultan: „Das Grab eines Todten besuchen, heifst, für ihn beten. Euer Gebet sei Nahrung für die Seele des Verblichenen. Betet! Jahr 1137" (1724).

Mechhube-Sultany: „Der Schöpfer ist ewig! Im Blumengarten der Welt war ich eine Rose, und ach! ich verwelkte. O Ewiger! gieb mir einen Platz in dem Blumengarten des Paradieses. Um Gotteswillen! betet für die Seelenruhe der Entschlafenen. Jahr 1202" (1787).

Hadji-Gerai Sultan: „Er hat aufgehört zu leben in dieser Welt, weil die Welt vergänglich ist. Er ging über in den Blumengarten des Paradieses, weil das künftige Leben ewig ist. Jahr 1146" (1733).

Husny-Biketsch: „Möge man das Gebet sprechen: O Barmherzigkeit der Welten! das Paradies diene ihm zur Behausung und zum Ruheort. Jahr 1164" (1750).

Nuruddin Begadyr-Gerai Sultan: „Halt an, Sterblicher, der du an meinem Grabe vorüber wandelst, und bete innig um die Ruhe meiner Seele. Jahr 1192" (1777).

Ferach Sultany: „O Herz! traue nicht der eitlen Welt, früh oder spät wirst du es bereuen; du wirst sehen, dafs diese Welt falsch ist, dafs sie dir unaufhörlich ins Gesicht lacht und dich erniedrigt. Es gab viele Könige in der Welt — sie alle sind in die Ewigkeit eingegangen. Ferach-Sultana-Chanym, die Welt des Glückes verlassend, setzte uns Alle in Trauer: im zwölften Jahr ihres Lebens kostete sie unerwartet die Süfsigkeit des Todesbechers. Wo ist dieser junge Schöfsling des Paradiesgartens? dieser Demant, diese Perle der Reinheit, diese Cypresse des Gartens der Bescheidenheit, dieser Juwel der Weisheit? Nachdem sie kaum das Leben der Welt erblickt, verbarg sich diese Sonne gleichgültig hinter die Wolken . . das Paradies wurde die Behausung Ferach-Sultany's."

Als Katharina II. die Krym besuchte, liefs Potemkin den Palast von Baktschisarai zur Aufnahme der Monarchin so viel als möglich in den früheren Stand setzen; der letzte Chan, Schahin-Gerai, hatte nämlich Alles was sich darin von Kostbarkeiten vorfand, mitgenommen, sogar die Goldstoff-Tapeten

Digitized by Google

und Teppiche. Mit der Ausschmückung des Palastes beschäftigte sich Joseph de Ribas, der Gründer Odessa's. Das Schlafgemach der Kaiserin und das anstofsende Zimmer wurden mit orientalischen Stoffen tapeziert; die von dem Fontainesaal in die oberen Gemächer führende Treppe wurde nach der Stelle verlegt, wo man 1787 den Springbrunnen zu Ehren Dilara-Biketsch's errichtet hatte, der Fufsboden mit asiatischen Matten und Teppichen bedeckt, die Fenster mit Gittern eingefafst und Springbrunnen um den Palast und im Haremgarten, den königlichen Fenstern gegenüber, wo sich eine marmorne Badestube befand, angebracht. Vor der Stadt steht noch heute die Triumphpforte, durch welche Katharina einzog, und vor dem Palast trägt eine Pyramide die Inschrift: 14. Mai 1787, an welchem Tage sie in der Residenz der Chane anlangte.

Unter dem Eindruck, den der Anblick des Palastes auf den Reisenden hervorbringt, eilt er in das Innere desselben und zu den um den Garten, die Moscheen der Stadt, die Läden, Häuser und Felsen zerstreuten Fontainen: es sind dies die einzigen Ueberbleibsel des früheren Glanzes! Aufserdem ist hier nichts mehr vorhanden. Die Gemächer des ehemaligen Harems dienen nicht selten zum Quartier für die Reisenden, die in den übrigen Schlofsbauten kein Unterkommen finden. Dagegen bietet sich ihnen beim Eintritt in den Haremgarten eine herrliche Laube dar, mit einer Quelle und an der Thür die Inschrift: „O du, der du die Thüre öffnest, öffne uns die beste Thür!"

Baktschisarai, heutzutage eine blofse Landstadt, liegt auf dem Wege von Simpheropol nach Sebastopol, 30 Werst von ersterem und 42 von letzterem. Seit Unterjochung der Krym hat Baktschisarai sich fast nicht geändert: die Strafsen sind eng und krumm, wie in allen asiatischen Städten, so dafs eine russische Troika nur mit Mühe durchkommt. An der langen Hauptstrafse, die von dem Eingang der Stadt nach Salatschik führt, steht eine Reihe von kleinen steinernen Häusern mit hölzernen Nebengebäuden. Im unteren Stock befinden sich die Läden und Werkstätten, welche den ganzen Tag nicht

Digitized by Google

geschlossen werden; man handelt und arbeitet in der freien Luft. —

In einem Laden werden die heterogensten Gegenstände verkauft: Obst und Fleisch, Zucker und Theer, Thee und Sattelzeug, Confect und Pech, Nüsse und Leder, Pfefferkuchen und Peitschen; man backt Brot und gerbt Schaffelle, näht und verzinnt, schmiedet und vergoldet. Auf Nägeln hängen Kaftane, Pferdegeschirr, Schlafröcke, Mützen, tscherkessische Mäntel (Burki), Tücher, Saffian. Von einem Laden zum anderen, durch die Strafsen und Gassen wandelnd, wird man von schmutzigen, zerlumpten Kindern umringt, welche um Almosen bitten.

Die Häuser sind hier alle von der Strafse aus durch blinde Mauern abgesperrt, und um das Innere der Wohnung zu erreichen, mufs man durch den Garten gehen. Jedes anständige Haus besitzt einen schönen Springbrunnen und einen Obstgarten, in welchem Aepfel, Birnen, süfse und saure Kirschen, Pflaumen, Aprikosen, Nüsse und Wein gefunden werden. Es giebt Nufsbäume von aufserordentlicher Gröfse. Zur Ehre der Tataren von Baktschisarai mufs man gestehen, dafs sie ihre Wohnungen äufserst sauber halten. Sie beschäftigen sich hauptsächlich mit dem Verkauf von Früchten, der Zubereitung von rothem und gelbem Saffian, der dem Kasaner in nichts nachgiebt, von den unter dem Namen Smuschki bekannten Schaffellen, der Verfertigung von Filztuch, Burken, Sätteln und Pferdegeschirr. Die Waaren werden in der Krym auf den Jahrmärkten abgesetzt, von denen der bedeutendste, der zu Mariä Himmelfahrt (Uspenskji), am 15. August in Baktschisarai selbst abgehalten wird. Es leben in der Stadt eine Menge kleiner Handwerker, deren man über tausend bei einer Bevölkerung von 14000 Köpfen zählt, worunter sich nicht mehr als 1200 Russen befinden. Aufser der herrschenden tatarischen Race wohnen hier Karaiten, talmudische Juden, Zigeuner, welche alle tatarisch sprechen und wovon die Zigeuner sogar Muhammedaner sind; ferner Griechen, gregorianische Armenier, einige Römisch-Katholische und Lutheraner. Es

Digitized by Google

giebt zwei orthodoxe Kirchen, eine karaitische Synagoge, ein jüdisches Bethaus und etwa vierzig Moscheen *).

Baktschisarai gilt für den Mittelpunkt der muselmännischen Bildung. Der Clerus ist wegen der Gelehrsamkeit seiner Mudderis berühmt; unter seiner Leitung stehen 17 Lehranstalten, nämlich 14 Mektebe (Primairschulen) und 3 Medressé oder höhere Schulen. Das Chan-Medressé wurde von Mengli-Gerai gegründet; die beiden anderen heifsen Jukari-Medressé und Orta-Medressé. Eine Schule zum Unterricht der Tataren in der russischen Sprache ist im Jahre 1812 gestiftet worden; aufserdem giebt es zwei karaitische Schulen. Trotz dieser zahlreichen Lehranstalten herrscht unter den Tataren die tiefste Unwissenheit **), da sich ihr ganzer Unterricht auf das Studium des Koran beschränkt. Die Regierung ist stets um ihre Aufklärung (proswjeschtschenie) besorgt und scheint in der That einiges Verlangen danach in ihnen erweckt zu haben; hier und da findet man Tataren, welche russisch lesen und schreiben können.

Auf dem Wege nach Tschufut-Kale erhebt sich das in einem Bergfelsen ausgehauene Mariä Himmelfahrts-Kloster (Uspenskji monastyr). — Seine Gründung wird den Byzantinern zugeschrieben. Nach öfterer Zerstörung und nachdem es längere Zeit in den Händen der Moslem gewesen, ist es endlich von neuem für den orthodoxen Glauben erobert worden. Es ist schwer, sich die Anstrengungen zu vergegenwärtigen, die zur Erbauung dieses Tempels nöthig waren. Auf dem ganzen Raum dehnt sich ein felsiger Bergrücken aus,

---

*) Nach dem Noworossijskji Kalendar (neurussischen Calender) von 1853 zählte Baktschisarai bei einer Bevölkerung von 11246 Seelen, drei Kirchen, 33 Moscheen, 2240 Häuser, 23 Fabriken, 295 Kaufläden u. s. w. D. Uebers.

**) Die obigen Andeutungen über die Tatarischen Bauwerke, Gartenanlagen, Grabschriften u. s. w. beweisen genugsam, dafs dieses vor der Russischen Occupation gerade ebensowenig der Fall, wie unter den Mauren in Spanien. Vergl. in d. Arch. Bd. XIII. S. 232. D. Uebers.

Digitized by Google

dessen Gipfel bis in die Wolken ragen; unten und zur Seite steigen Klippen empor, von Abgründen durchschnitten, über welchen der Berg hängt, innerhalb dessen sich die Himmelfahrts-Kirche und das ganze Kloster befinden. Das in den Felsen gehauene Gotteshaus ist sehr umfangreich; das Chor, der Altar und die Heiligenbilder sind aus demselben Stein geschnitten, und im Gewölbe sind Oeffnungen für die Lampen und Kronleuchter eingebohrt. Die Klosterbrüder führen ein strenges Einsiedlerleben und gewinnen ihr Brod im Schweiſse ihres Angesichts. Mit eigenen Händen haben sie die Zellen und alle Wirthschaftsgebäude des Klosters ausgehöhlt. Am Fuſse des Klosters entspringt eine Quelle schönem kalten Wassers, die auf Kosten eines russischen Kaufmanns durch den Berg geleitet worden ist.

Zwischen dem Kloster und Tschufut-Kale traf ich zu meiner Verwunderung einen greisen Eremiten, der sich eine Zelle in den Felsen gegraben hat. Er trägt schwere Ketten auf der Brust, den Rücken und den Füſsen, und geht, wie man mir sagte, auch im Winter baarfuſs. In der Nähe seiner einsamen Wohnung hat er Schöſslinge von Wein, Kastanien- und anderen Bäumen, nebst Georginen und Moosrosen gepflanzt. Von der Zelle aus hat er eine kleine steinerne Brücke über die Schlucht nach der entgegengesetzten Seite des Berges geworfen, unter welcher das Wasser so ruhig wie sein Einsiedlerleben flieſst. Der überhängende Berg ist in allen Richtungen von Schluchten und Höhlen durchschnitten.

Auf der schroffen, felsigen Straſse, die immer höher und höher führt, erstieg ich langsam den steinigen Rücken des Berges. Mein müdes Pferd schleppte sich keuchend längs dem Abgrunde fort, der von beiden Seiten den Pfad begränzt. So gelangte ich endlich nach Tschufut-Kale, welches als eine Vorstadt von Baktschisarai betrachtet wird, von dem es vier Werst entfernt liegt. Die Judenfestung*), die sich auf der Ostseite der Stadt befindet, ist im grauen Alterthum von den

*) So heiſst Tschufut-Kale tatarisch; hebräisch Jufud.

Digitized by Google

Karaiten erbaut, wie aus den Grabschriften im Thale Josaphat — so nennen sie ihren Friedhof zum Andenken an Jerusalem — hervorgeht. Eine dieser Inschriften trägt den Namen Isaac Sangari's, der im Jahr 767 starb; es ist dies der nämliche Sangari, der die Chosaren zum jüdischen Glauben bekehrte.

Tschufut-Kale ist zwischen Schluchten und Abhängen auf einem kahlen, felsigen Berggipfel gelegen, dessen glatte Oberfläche eine fast unzugängliche Veste bildet. Der Ort ist an beiden Enden mit alten eisernen Thoren versperrt, welche des Nachts geschlossen werden. In den ihn umgebenden Felsen sind längst verlassene Wohnungen eingehauen, die man ohne Unterschied Höhlen nennt. Viele von ihnen zeigen noch deutliche Spuren von Gemächern, Vorrathskammern, Heuboden und Ställen mit Krippen. Um die Festung führen unterirdische Gänge. Die kleinen Häuser sind an den Abhängen der Felsen erbaut, an welchen sie wie Vogelnester kleben. Der Ort hat eine einzige lange, enge Strafse und einige Nebengäfschen, die man nur zu Fufs oder zu Pferde passiren kann; die Gebäude sind alle von Stein, die Wohnungen äufserst reinlich, obwohl nach asiatischer Art eingerichtet.

Bei den Schriftstellern des Ostens und des Westens war Tschufut-Kale vom 14. bis zum 17. Jahrhundert unter dem Namen Kyrkora bekannt, was tatarisch vierzig Oerter bedeutet — angeblich, weil es von vierzig Brüdern erbaut worden. Kyrkora oder, wie man auch schrieb, Kerkri, Kirkeri, Kirkeli, Kerker, Kerkiarda, Cherchiadra, diente oft den Chanen der goldenen Horde, namentlich Tochtamysch, als zeitweilige Residenz, und den Chanen der Krym, Mengli-Gerai, Seadet-Gerai, Saip-Gerai und anderen, als Zufluchtsort; woraus Einige geschlossen haben, dafs Tschufut-Kale einst die Hauptstadt der krymschen Chane gewesen sei.

Von einem der eisernen Hauptthore aus, führt der Weg durch eine wüste, leblose, mit glatten, schimmernden Steinen bedeckte Gegend nach dem Thale Josaphat's. Um dahin zu gelangen, mufs man eine etwas von Vegetation belebte Schlucht

Digitized by Google

hinabsteigen, in deren Tiefe man den alterthümlichen Friedhof erblickt, von hundertjährigen Bäumen überschattet, an welche die steinernen Grabmäler sich schmiegen. Einige von diesen sind unter der Last der Jahre fast zur Hälfte in die Erde eingesunken, und die auf den unteren Steinplatten eingegrabenen Inschriften in althebräischer Sprache von dem durch die gefallenen Blätter und die in Fäulnifs übergegangenen Pflanzen erzeugten Humus überwuchert. Mein Führer, Salomon Beim, der oberste Chasan der Karaiten (der mit dieser geistlichen Würde auch die weltliche eines Aeltesten der Gemeinde verbindet) setzte mir die Wichtigkeit der hiesigen Denkmäler aus einander. Der gelehrte Karait, A. S. Firkowitsch, der sich mit Erklärung der Grabschriften beschäftigt, verlegt viele von ihnen in das zweite Jahrhundert nach Chr. Geburt. Diese kostbaren Documente werden ein neues Licht auf Taurien und auf den Ort werfen, wo eine Handvoll Menschen von jüdischem Geschlecht sich vielleicht schon lange vor unserer Zeitrechnung angesiedelt hat.

In Tschufut-Kale hat sich noch ein Mausoleum von schöner Bauart erhalten, das im Jahr 1437 zu Ehren Nenke-Djan-Chanym's, der Tochter Tochtamysch-Chan's, errichtet wurde, aber leider zum Theil beschädigt ist *). Auf dem Grabe, das sich im Inneren des Mausoleums befindet, ist folgende Inschrift in arabischer Sprache eingehauen: „Dies ist das Grab Nenke-Djan-Chanym's, des Tochtamysch-Chan Tochter, gestorben im Monat Ramasan des Jahres 841 der Hedjra" (1437 n. Chr.). Vor dem Eingang: „Muhammed — Friede sei mit ihm! — sagte: diese Welt ist die Behausung der Eitelkeit, die künftige aber das ewige Leben. Gepriesen sei Der, welcher ewig grofsmüthig und barmherzig ist gegen seine sterblichen und vergänglichen Knechte. Muhammed — Friede sei mit ihm! —

*) Der Sage nach wurde Nenke-Djan-Chanym von einem jungen grusischen Fürsten aus Tschufut-Kale entführt; der Vater stellte ihnen lange vergebens nach, bis er endlich ihren Schlupfwinkel entdeckte und den Schuldigen in Stücke hieb. Nenke-Djam-Chanym starb vor Gram.

Digitized by Google

sagte: dieses Leben ist ein Acker für das künftige Leben. Ferner sagte er: das gegenwärtige Leben ist eine Stunde; gebraucht sie zum Dienste Gottes. Ferner sagte er: eilet zu beten und Buſse zu thun vor dem Tode. Muhammed — Friede sei mit ihm! — sagte: die Gläubigen sterben nicht, sondern gehen ein aus einer vergänglichen Welt in die ewige."

Diesem Denkmal gegenüber liegen die Ruinen einer einst reichen Moschee. Nach den fast mit Erde bedeckten Marmorblöcken und Steinfragmenten mit orientalischen Schriftzügen zu urtheilen, müssen auch hier Grabmäler verborgen sein.

Tchufut-Kale besitzt eine Synagoge und eine Parochialschule, in welcher aufser der hebräischen Sprache, Russisch und Arithmetik gelehrt wird. Die Karaiten sprechen alle tatarisch, schreiben aber mit hebräischen Buchstaben. In der Synagoge, die sich gleichsam in einem unterirdischen Gewölbe befindet, sah ich ein in althebräischer Sprache auf Pergament geschriebenes Exemplar des Pentateuch, das noch aus der Zeit vor Christi Geburt herrühren soll.

Die Karaiten halten strenge an den Satzungen des alten Testaments, indem sie den Talmud und alle Erklärungen desselben verwerfen. Wie man glaubt, haben sie sich schon hundert Jahre vor Christi Geburt von den talmudischen Juden getrennt und ihre religiösen Meinungen seitdem nicht verändert. In Europa erschienen sie zuerst in Portugal und Spanien, zugleich mit den Arabern, dann in der Moldau, der Walachei und der Krym. Die in der Krym Angekommenen trafen bereits Landsleute in Tschufut-Kale, die seit undenklichen Zeiten hier gewohnt hatten. Sie liefsen sich in den bedeutendsten Städten Tauriens, in Theodosia, Eupatoria u. a., nieder, von wo aus sie sich unter dem Grofsfürsten Witold und dem König Sigismund nach Litthauen, Galizien und Polen ausbreiteten. Zur Zeit der russischen Eroberung zählte man in der Krym kaum 1100 Karaiten männlichen Geschlechts; heute giebt es deren über 2000. Ein grofser Theil der Karaiten lebt in Eupatoria, wo ihre Zahl sich auf 1000 Seelen beläuft

Digitized by Google

und sich auch ihre Hauptsynagoge befindet. Ihren Gottesdienst verrichten sie in voller Freiheit, während sie früher sich in unterirdische Gewölbe zurückzuziehen genöthigt waren.

Die Karaiten beschäftigen sich mit dem Handel im Grofsen und Kleinen, dem Geldwechsel und der Pacht von Gasthäusern und städtischen Ländereien. Im Kreise Eupatoria gehört ihnen ein bedeutender Theil des Bodens; es giebt einige, welche Strecken von zehntausend Desjatinen besitzen. Von den sorglosen Tataren pflegten sie das beste Land um eine Kleinigkeit zu kaufen, liefsen aber aus angebornem Triebe, Geld zusammenzuscharren, die erworbenen Grundstücke ohne Anbau liegen. Eine Ausnahme machen ihre Ländereien an den Flüssen Katscha und Alma, die mit Gärten und Weinbergen bedeckt sind.

Im Allgemeinen sind die Karaiten von mittlerem Wuchs und starkem Körperbau, mit schwarzen Haaren und angenehmen Gesichtszügen. Ihre Kleidung ist sauber und zum Theil der türkischen ähnlich. Die Männer tragen niedrige runde Mützen von Schafwolle, oben meist mit weifsem Tuch überzogen. Die Frauen hüllen sich wie die Türkinnen in weite, faltige Gewänder; sie sind gröfstentheils wohlgebildet, mit weifsem Teint und schwarzen, ausdrucksvollen Augen. In den nach orientalischer Art mit bunten Zierrathen geschmückten Zimmern sitzen sie mit unterschlagenen Beinen auf Kissen. Von dem Chasan Beim in das Haus seiner Braut eingeladen, setzte ich mich, ihrer Sitte gemäfs, auf die Kissen nieder; der Fufsboden war mit Teppichen belegt. Im Kreise safsen die Schwiegermutter, die Braut, ihre Schwester und ihr Bruder; zwischen ihnen befand sich ein Tischchen, mit einem Tuche bedeckt, auf welchem frisches Obst und Backwerk ausgelegt war; nachdem wir hiervon genossen, trug man noch Schafkäse, in Stücke geschnittenes Hammelfleisch, Honigsaft, Butter, in Hammelfett gebackene Weizenkuchen und Thee auf.

Die Karaiten führen ein höchst genügsames Leben, weshalb man bei ihnen nur wenige Arme und keine Bettler findet.

Digitized by Google

Wer in Folge unglücklicher Umstände verarmt, erhält von seiner Gemeinde Unterstützung. Wissenschaftliche Beschäftigungen sind ihnen fremd; erst seit kurzem haben sie begonnen, die Wichtigkeit geistiger Bildung einzusehen, und in dieser Beziehung haben die Bewohner Tschufut-Kale's insbesondere den unermüdlichen Bemühungen ihres obersten Chasan Vieles zu verdanken. In Eupatoria ist eine Buchdruckerei, in welcher Bücher theologischen Inhalts erscheinen.

Von Tschufut-Kale aus erblickt man an der Gränze des Dorfes Schürü einen abgesondert stehenden grofsen kegelförmigen Berg, genannt Tepe-Kermen (steinerne Kuppel). Der Weg zu demselben führt durch ein üppig-wachsendes Nufsbaum-Gehölz, mit von Strauchwerk umrankten Steinblöcken besäet; in der Ferne, mitten in einer Schlucht, gewahrt man Spuren von Leben. Am Fufse des Tepe-Kermen angekommen, erkletterte ich seinen immer steiler werdenden Abhang, über Steinmassen, die sich vom Gipfel abgelöst hatten. Auf halbem Wege bemerkte ich in die Seiten des Berges eingegrabene Wohnungen, die man nicht ganz richtig Höhlen nennt, denn es sind auch Wirthschaftsgebäude, Ställe und eine Art von Gehägen sichtbar. Höher hinauf folgt etwas einem Grabgewölbe Aehnliches, mit bogenförmigen Mauern, und dann einige ausgehöhlte Wohnungen; über ihnen ein ebener, ziemlich geräumiger Platz, mit Bäumen bewachsen: dort stand eine Kirche, deren Eingang von Gestrüpp, Bäumen und Gras versperrt ist. Doch sind ihre Spuren deutlich zu bemerken. In der Nähe des muthmafslichen Grabgewölbes und der Kirche liegen ausgescharrte menschliche Knochen. Dagegen findet man weiterhin drei steinerne Gräber, mit Knochen gefüllt; ohne Zweifel war hier der Kirchhof. Auf dem Gipfel des Berges fand ich ähnliche Ausgrabungen, wie an dessen Abhang; ringsum lagen Scherben von zerschlagenen Thongefäfsen und die ganze steinerne Kuppel war mit in denselben eingehauenen Zellen besäet. Um die Kuppel waren Schiefsscharten angebracht; in den Stein gehauene Treppen mit massiven Gewölben führten vielleicht zu Pulverkammern und

Digitized by Google

Brunnen. Einige Schritte von den Treppen haben sich zwei Gemächer mit einem Verschlag, einer Bank und einem Platz in der Ecke, der möglicherweise für das Bett bestimmt war, erhalten: Alles natürlich von Stein. Nach einer aufmerksamen Untersuchung Tepe-Kermen's bin ich der Meinung, dafs hier eine Festung und nicht, wie Einige behaupten, ein Höhlenkloster gewesen sei. Wir wissen, dafs die Genueser, den gröfseren Theil der Krym beherrschend, überall Festungswerke errichteten, wozu Punkte wie Tepe-Kermen vortrefflich geeignet waren. Was die Gräber und Knochen anlangt, so beweisen sie, dafs bei dieser Citadelle, wie bei allen Festungen, eine Kirche mit Kirchhof sich befand. Allerdings mufs es grofse Anstrengungen gekostet haben, die zur Festung gehörigen Wohnungen, von denen ich mehr als hundert zählte, in den Felsen zu hauen; aber ohne Zweifel war dies das Werk vieler Jahre und vieler Tausende von Arbeitern.

Auf der entgegengesetzten Seite von Baktschisarai liegt ein bemerkenswerther Ort, Katschi-Kaljen. Dorthin lockte mich nicht nur die Neugier, sondern auch der Wunsch, in dem Tempel der heiligen Anastasia meine Andacht zu verrichten. Es führen nach diesem Punkte mehrere Wege; man thut aber am besten, den oberen, an der Mühle (Kosch-dermen) vorbei, zu wählen, um so mehr, als man dadurch Gelegenheit erhält, Eski-Jurt und Asis, diese ältesten Nekropolen des Muhammedanismus, zu betrachten. Links von ihnen zieht sich in einiger Entfernung eine steinige Bergkette hin; in die Ebene hinabsteigend, liegt der Weg durch eine nackte Steppe, und nachdem man einige Bergpässe hinter sich gelassen, öffnet sich am Flusse Katscha ein enges, von überhängenden Felsen beschattetes Thal. Dort heftet sich der Blick auf zwei vom Spiel des Zufalls geformte Klippen: die eine einer Säule ähnlich, die jeden Augenblick niederzufallen droht, während die andere der Figur eines riesenhaften, auf einem Throne sitzenden Weibes gleicht. Sieht man letztere aus der Ferne, von der entgegengesetzten Seite, so glaubt man einen auf der Erde liegenden, mit einem Hunde kämpfenden Bären zu er-

Digitized by Google

blicken. Jenseits dieser Klippen sind Steinhaufen über Schluchten und Hohlwege zerstreut, und weiterhin, auf einer abschüssigen Anhöhe, zeigen sich in den Felsen gehauene Wohnungen, die in verschiedenen Richtungen sich bis zur Kirche der heil. Anastasia und dann über den ganzen Berg erstrecken. Zur Seite des Berges erhebt sich der Tempel der heil. Anastasia, genannt Katschi-Kaljen. Der Gutsbesitzer von Katscha, Herr Chwizkji, zeigte mir einen umgestürzten Felsen, aus welchem ein Theil des Tempels erbaut wurde, dem er den anderen Theil hinzufügen liefs. Das Innere des Gotteshauses glänzt nicht durch seine Pracht, enthält aber eine Kostbarkeit — das wunderthätige Bild der heil. Anastasia. An der Stelle, wo sich jetzt die Kirche befindet, war der Sage nach früher ein Kloster, was durch die im Berge ausgehöhlten Krypten bestätigt zu werden scheint.

Auf einem schmalen und schlüpfrigen Pfade stieg ich zu diesen längst verlassenen Behausungen hinauf. Es war ein mühsamer Weg, aber meine Anstrengungen wurden durch das Schauspiel belohnt, welches sich mir darbot. Zahlreiche Klausen waren in den Berg eingegraben, unter welchen ich drei kleine Kapellen bemerkte. Einige Schritte davon fand ich eine kleine, mit Gesträuch überwachsene Kirche, mit Spuren eines Altars und kleinen Fenstern unter dem Dache, nach der Bauart der ersten christlichen Zeitalter. Jenseits des Gotteshauses zog sich in ziemlich bedeutender Entfernung eine Reihe von leer stehenden Wohnungen hin, von dicht wachsenden wilden Pflanzen umrankt. Das Innere einer solchen Behausung, in welches ich eintrat, ist auf eine eigenthümliche Weise eingerichtet: ringsum steinerne Bänke, zur Seite ein unbeweglicher Tisch, und in der Ecke eine steinerne Koje; weiterhin tiefe Gruben, über welche sich lange Aeste neigen, verflochten mit Convolvulus und Grasbüscheln, die einen aromatischen Wohlgeruch verbreiten. Ich drang immer weiter vor, mich mit Mühe durch das Gestrüpp zwängend, und entdeckte zu meiner Freude einen geräumigen Bau, bestehend aus zwei Gemächern, einer Küche mit Speisekammer und

Digitized by Google

einem mit einer Art von Zaun umgebenen Hofe — Alles von ungeheueren Felsblöcken überhangen, welche den augenblicklichen Einsturz zu drohen schienen. Auf Händen und Füfsen kriechend, gelangte ich endlich zu der mittleren Anhöhe, unter deren Schatten sich ein in den Felsen gebohrter und der heiligen Anastasia geweihter Brunnen befindet. Sein Wasser ist kalt, frisch und klar wie Krystall, und wird nicht nur von Christen, sondern auch von Muhammedanern hoch verehrt; man hält es für ein Heilmittel gegen Augenkrankheiten, und die Leidenden, welche es benutzen, opfern zugleich der heil. Anastasia kleine Geldmünzen und häusliche Geräthschaften. Nachdem man die kranken Augen mit einem Handtuch oder einem Stück Leinwand gewaschen, hängt man es an einen Strauch, der in Folge dessen fortwährend mit solchen Lappen besäet ist.

Viele waschen sich auch bei anderen Krankheiten mit diesem Wasser und erhalten durch die Kraft des Glaubens Heilung (?). Mein tatarischer Führer fiel vor dem Brunnen auf die Kniee, betete und schöpfte Wasser daraus, indem er andächtig ausrief: Allah ekber (Gott ist allmächtig!). Diese Worte, die ihm offenbar aus der Seele kamen, waren rührend durch die Inbrunst und die Aufrichtigkeit der Ueberzeugung, die sich in ihnen kundgab. Ein anderer, kranker Muselmann, stand hinter einem Felsblock angesichts der Quelle und betete innig zu Gott um Barmherzigkeit und Erhörung. Ringsum die Quelle, unter einem überhängenden Felsen, sind Ueberreste von Wirthschaftsgebäuden zu sehen, die mit Schuppen und Ställen Aehnlichkeit haben. Hiernach zu schliefsen, war der Brunnen in einem Hofe gelegen, in dessen Nähe sich eine Viehtrift befand.

Von der Quelle steigt man unmittelbar zum Gipfel des Berges hinauf, aber nur Wenige entschliefsen sich zu diesem Wagestück, von den scharfen und schlüpfrigen Klippen abgeschreckt, die vom Abhang emporragen. Ich beschlofs indessen, vorwärts zu gehen, als der Führer mich plötzlich zurückhielt mit dem Rufe ein Fels! ein Fels! Einige Schritte

Digitized by Google

von uns hatte sich ein Fragment von der Steinwand abgerissen und rollte, die Sträucher zermalmend und den Berg erschütternd, nieder. Der Führer weigerte sich, seinen Weg fortzusetzen, und erklärte, dafs er mich gleichfalls nicht weiter lassen werde. So wurde meine Neugier nicht vollkommen befriedigt; was mir um so mehr leid that, da ich gehört hatte, dafs sich auf dem Gipfel des Berges von Alter geschwärzte Weizenkörner und Scherben von Thongefäfsen vorfinden — ein unzweifelhafter Beweis, dafs auch diese höchste Spitze einst bewohnt war.

Von der Felsenwand herabsteigend, besichtigte ich abermals die Höhlenwohnungen, untersuchte das Innere derselben und vertiefte mich in Gedanken in die längst entschwundene Vorzeit. Wer hat diese Krypten ausgehöhlt? Die Steine schweigen und ringsum ist Alles todt. Ohne Zweifel lebten hier Christen (?) in den ersten Zeiten der Verkündigung des Evangeliums; aber die Einfälle der Mongolen und Tataren im dreizehnten Jahrhundert verwüsteten Alles mit Feuer und Schwert und liefsen nur Ruinen zurück. Viele Menschenalter sind seitdem verflossen, manche Stürme haben über diese Schluchten dahingebraust, aber nur wenige Ueberreste des Alterthums haben sich in ihnen erhalten und auch diese wenigen gehen allmälig unter den Einflüssen der Zeit und der Witterung zu Grunde.

Digitized by Google

Der Garten- und Gemüsebau im Gouvernement Wladímir.

Nach dem Russischen

des

Herrn Solowjew *).

Die Bauergüter im Gouvernement Wladímir bestehen, wie in den anderen nicht zur Humusregion gehörigen Statthalterschaften, aufser den Baulichkeiten aus vier Theilen: Obstgärten, Küchengärten, Hanffeldern und Heuschlägen. Doch werden diese Erwerbszweige nicht alle in gleichem Mafsstabe betrieben; ihre Ausdehnung hängt von der Beschaffenheit des Bodens, der industriellen Thätigkeit des Landvolks und seiner Lebensweise ab.

Obstgärten werden in allen Kreisen des Gouvernements angetroffen, jedoch mehr als Ausnahme und von kleinem Umfange. Drei Städte insbesondere sind wegen ihres Obstes berühmt, nämlich Wladímir und Wjasniki wegen ihrer Kirschen und Murom wegen seiner Aepfel. In den Kreisen dieser beiden letzten Städte, so wie in dem von Gorochowez, sind die Obstgärten vorzugsweise längs den hohen, lehmigen Ufern der Kljasma und Oka angelegt. Auf den Kronländern findet man dergleichen hauptsächlich in dem jenseits der Oka liegenden District Bagration und in einigen Dörfern unweit

*) Aus der Wladímirer Gouvernementszeitung.

Digitized by Google

Murom. Im Kreise Wjasniki ist das Kirchdorf Perowo nebst einigen kleinen Dörfern durch seine Obstgärten bekannt. Im Landstriche jenseits der Kljasma giebt es hingegen, mit seltenen Ausnahmen, gar keine Obstgärten. In den thonig-sandigen Localitäten diesseits der Kljasma findet man sie zwar, aber nicht überall. Blühender ist der Obstbau in einem kleinen Theile des Kreises Alexandrowsk, an der Moskau-Jaroslawler Chaussée, und wird endlich in den humusreichen Bezirken der Kreise Wladímir und Susdal zur allgemeinen Beschäftigung des Landvolks. Die besten Baumgärten werfen ein jährliches Einkommen von etwa 200 Rubel Assignationen ab, die in den Städten gelegenen aber 1000 Rubel und mehr.

Der Gemüsebau ist allgemein verbreitet. Man kann sagen, dafs es keinem Bauer giebt, der nicht einen kleinen Küchengarten besäfse, während man in dem benachbarten Gouvernement Moskau nicht nur einzelne Dörfer, sondern ganze Districte sieht, die den Gemüsebau ganz aufgegeben haben. Was indessen die verschiedenen Zweige desselben betrifft, so findet auch im Wladímirschen zwischen einer Gegend und der anderen ein grofser Unterschied statt, der durch die Natur des Bodens bedingt wird. Feuchte und niedrige Oertlichkeiten mit fruchtbarem Erdreich werden zum Kohl- und Gurkenbau benutzt und weit höher als solche Localitäten geschätzt, die nur zur Anpflanzung von Kartoffeln verwendet werden können. Aufserdem giebt es auch Dörfer, wo man in den Küchengärten fast ausschliefslich Kohlrüben säet. Ueberhaupt kann man in allen Ortschaften, deren Felder von mehr oder minder bedeutenden Flüssen bewässert werden, Stellen finden, die zur Anlegung von Küchengärten geeignet sind, und die Humusregion bietet trotz des Mangels an Flüssen schon wegen der Eigenschaften des Bodens solche Punkte in Menge dar. Demzufolge läfst sich der Gemüsebau in allen Strichen des Gonvernements, dem sandigen wie in dem thonig-sandigen und dem humus-lehmigen betreiben. In der That liegen die schönen Gärten Murom's und der benachbarten Krondörfer,

Digitized by Google

welche sich durch ihre Gurken und türkische Bohnen auszeichnen, in der Sandregion. Aus Murom werden Gurkensaamen nach verschiedenen Gouvernements ausgeführt und die getrockneten Bohnen gehen bis Petersburg. Im thonigsandigen Districte beschäftigt sich das dem Grafen Panin gehörige, im Kreise Wjusniki belegene Kirchdorf Mstera namentlich mit dem Zwiebelbau. Aufser dem Absatz auf den Jahrmärkten der Umgegend werden Ladungen von Zwiebeln, 2000 Tschetwert an Quantität, zu Wasser aus Mstera nach Nijni-Nowgorod abgefertigt. Die Stadt Kowrow und ihre Umgebungen sind wegen ihrer Kartoffeln berühmt, die nach allen Theilen des Gouvernements verführt werden, Im Kreise Alexandrowsk baut das Kronsdorf Konstantinowo mit einigen anderen Dörfern grofse Quantitäten Kohl. In der humuslehmigen Region existirt die Stadt Susdal nur durch ihren Gemüsebau, dem sich auch einige ihr benachbarte Krondörfer widmen. Susdal rühmt sich seiner Gurken, seiner Zwiebeln, vor Allem aber seines Meerrettigs, von welchen grofse Partieen nach Petersburg und Moskau gehen. Die Quantität Meerrettig, mit der Susdal verschiedene Plätze versorgt, beläuft sich auf 20000 Pud. Von Zwiebeln werden etwa 6000 Tschetwert in den nächsten Städten und bedeutenden Dörfern verkauft. Die Gurken gehen nach Schuja, Iwanowo, Lejnewo, Teikowo und anderen Fabrikdörfern der Kreise Schuja nnd Kowrow. Die Stadt Wladímir und die umliegenden Dörfer haben gleichfalls umfangreiche Gärten.

In dieser Aufzählung habe ich nur die Punkte bemerkt, die gleich auf den ersten Blick hervortreten. Ohne Zweifel giebt es auch andere, in welchen man den Gemüsebau als Erwerbszweig betreibt *). Am wenigsten ist hierzu der Boden in den Kreisen Melenki, Gorochowez, Schuja, den Woskresensker Bezirk des Kreises Alexandrowsk und denjenigen

*) Man sollte glauben, dafs es Herrn Solowjew, als Bewohner des Gouvernements Wladímir, leicht gewesen wäre, hierüber genauere Auskunft einzuziehen, statt sich mit einem blofsen „Ohne Zweifel" zu begnügen. D. Uebers.

Digitized by Google

Theilen der Kreise Jurjew, Susdal und Kowrew, die sich in einem schmalen Streifen zwischen den Flüssen Nerl' und Uwod' erstrecken und ein steiniges, sandiges Erdreich haben. In diesen Gegenden nehmen die Küchengärten nicht mehr als ein Viertel und oft noch viel weniger von dem Flächenraum der Bauergüter ein. Der Rest wird zu Heuschlägen benutzt, die sich in den übrigen Punkten des Gouvernements Wladímir weit seltener finden. Der gröfste Theil des Kreises Pokrow und einige Dörfer des Wladímir'schen sind dadurch merkwürdig, dafs man dort überhaupt keine Kartoffeln baut.

Die Ueberhandnahme der Fabrikweberei, die den Bauerweibern alle von den ländlichen Beschäftigungen freie Zeit raubt, hat den Hanfbau fast ganz aus dem Gouvernement Wladímir verdrängt. Hanffelder sieht man nur noch in den Kreisen Melenki, Gorochowez und einem Theil vom Muromschen, wo es fast keine Baumwollenwebereien giebt und die Landleute, wie sich ausdrücken, grauer (sjeréje), d. h. ärmlicher leben. In jenen Gegenden werden die Bauergüter auf einem Drittel bis zu vier Fünftel ihres Flächenraums mit Hanf bepflanzt. Auch in den Kreisen Alexandrowsk und Bereslaw hat sich der Hanfbau erhalten, aber in weit geringerem Mafsstabe. Dagegen werden im Kreise Pokrow die Bauergüter zur Hälfte mit Hanf bepflanzt, vielleicht daher, weil die Abneigung der Bauern gegen den Kartoffelbau ihnen einen grofsen Theil ihrer Gartenländer zu einem anderen Gebrauch frei läfst.

Unter den hier angebauten Gewächsen verdient endlich der Hopfen Erwähnung. In jedem Dorfe und fast bei jedem Bauernhofe findet man wenigstens einige Hopfenstangen, gewöhnlich zehn bis zwanzig und niemals über funfzig. Diese Zahl ist höchst unbedeutend, indem man von hundert Stangen nicht mehr als ein Pud sammelt. Uebrigens wird auf dergleichen Hopfengärten nicht die geringste Sorgfalt verwendet. Indessen giebt es aufser diesem häuslichen Hopfenbau im Gouvernement Wladímir eine Gegend, wo er als Erwerbszweig betrieben wird; es sind dies die Umgebungen von Sus-

Digitized by Google

dal und zum Theil die Stadt selbst. Der Susdaler Hopfen steht in der Qualität dem von Guslizy nicht nach, wird aber in viel geringerer Menge — 5000 Pud — abgesetzt. Susdal ist von allen Seiten von Krondörfern umringt, unter welchen Kidakscha, Nowoselka, Nerlskaja, Abakumlewo, Troizin Bereg, Gljebowskoje und namentlich Krasnoje-Selo sich durch ihre Hopfengärten auszeichnen, wovon einzelne 500 bis 5000 Stangen enthalten. Als Mittelpreis für ein Pud Hopfen kann man in Susdal 3 Rubel Silber annehmen, und der Bruttoertrag eines solchen Gartens, der einen sehr geringen Raum einnimmt, wäre also 15 bis 150 Rubel jährlich. Diese Anlagen erfordern allerdings eine ziemlich mühsame Pflege und nicht ganz unbedeutende Kosten; trotzdem aber gehört der Hopfenbau ohne Frage zu den lucrativsten Beschäftigungen, die sich dem Landmann darbieten.

Digitized by Google

Historische Skizze des alten Buddhismus. *)

Nachdem wir eine Skizze der Lebensumstände Buddhas vorangeschickt, sollten wir nun die Grundsätze seiner Lehre darlegen; da aber unter den Anhängern dieses Weisen bald verschiedne Ansichten in Betreff vieler Punkte der Lehre entstanden und im Laufe der Zeit einige Secten erzeugten die mit der allmäligen Erstarkung und Ausbreitung des Buddhismus in Indien Schritt hielten: so schien uns zweckmäfsiger, die bis jetzt erhaltenen buddhistischen Ueberlieferungen von den Schicksalen der Lehre in den ersten Jahrhunderten nach des Stifters Tode in gehöriger Ordnung aufzuführen und der ursprünglichen Lehre Buddhas einen dritten Artikel zu widmen. Die historischen Ueberlieferungen sind fragmentarisch und lückenhaft, können also noch nicht eine vollständige Geschichte des Buddhismus ausmachen; doch kann man mit ihrer Hülfe die allgemeine Entwicklung und Ausbreitung der Lehre innerhalb vier oder fünf Jahrhunderten bis zu der Zeit verfolgen als die sogenannte Mahâjâna erschien. Einhundert Jahre vor u. Z. gründete der Buddhist Nagardjuna die Schule Madjamika, und einhundert Jahre später Arjasangga eine andere Schule Jôgatschara. Die Anhänger dieser beiden Schulen verwarfen die bis dahin gültige Lehre, die sie Hî-

*) Vom Archimandriten Palladji (Palladias), dem Verfasser einer Lebensbeschreibung Buddhas. Vergl. das vorige Heft dieses Bandes.

Digitized by Google

nâjâna (geringes, kleines Fuhrwerk) nannten, im Gegensatz zu der ihrigen welche von ihnen Mahâjâna (grofses Fuhrwerk) benannt ward.*) Die Mahâjâna erstarkte bald auf Kosten der Hînâjâna, und seit Christi Geburt wurde sie in den buddhistischen Ländern ausser Indien herrschend. Was die Hînâjâna betrifft, so bewahrte diese gleichwol ihre Selbständigkeit in einer reichen Litteratur, die bis heute beinahe eine ganze Hälfte der buddhistischen Gesammt-Litteratur ausmacht, aber gegenwärtig als eine todte Lehre verachtet wird. Dennoch ist die Geschichte der Hînâjâna, und nur diese allein, die des alten Buddhismus.

Der Tod Buddhas ward die historische Aera der Buddhisten. Die erste merkwürdige Epoche in der Geschichte des alten Buddhismus ist Kalâjôka's Regierung, einhundert Jahre nach Buddhas Tode; die zweite ist die Regierung Dharmâjôka's, zweihundert Jahre später. Beide waren Fürsten von Magadha. Die dritte und letzte Epoche bildet Kanischka's Regierung in Kaschmir, vierhundert Jahre nach Buddhas Ableben. Die Zeitabschnitte welche die Regierungen dieser Fürsten von einander trennen, bieten uns eine ununterbrochene Kette von Spaltungen die nach einander im Buddhismus ausbrachen. Dieser Spaltungen zählen die Buddhisten achtzehn; aus einigen derselben entstanden besondere und wichtige Schulen; andere blieben ohne Bedeutung. Es gab endlose Streitigkeiten; die Polemik bildete Schriftsteller und Dialectiker: daher eine Fülle von Werken aus jenem Zeitraum auf uns gekommen ist, ohne noch derjenigen zu gedenken welche nicht in die Uebersetzungs-Litteratur der chinesischen Buddhisten übergingen. Die Zerwürfnisse im Buddhismus sollen zwar unter Kanischka ihr Ende erreicht haben; gleichwol finden wir, dass Kämpfe zwischen den verschiednen Schulen noch lange nach jenem Könige fortdauerten, abgesehen davon, dass die Bekenner des alten Systems ihre Ueberlieferung ge-

*) Fuhrwerk heisst s. v. a. Heilmittel, gleichsam Mittel zur Ueberfahrt ans jenseitige Ufer der geistigen Befreiung.

Digitized by Google

gen die Angriffe der gelehrten Anhänger der Mahâjâna beschützen mussten. Wasubandu, der um Christi Geburt lebte, stiftete die letzte Schule in der Hînâjâna.

Die merkwürdigste Begebenheit in der ersten Periode war eine Art Concilium der Schüler Buddhas, auf welchem angeblich die Worte des Meisters zusammengetragen wurden. Nach der feierlichen Bestattung ihres Lehrers begaben sich Kâjjapa und Anirudda (ein Vetter Buddhas) mit anderen seiner Schüler von Kuschinagara nach Radjâgriha, um unter dem Schutze Adjatasatru's für Aufbewahrung dessen zu sorgen, was Buddha mündlich gelehrt hatte. Ananda trennte sich von dem Vereine und ging nach Schrawasti, wo der frühzeitige Tod des Wirudjaka die vom Stamme Schâkja übrig Gebliebenen von drohenden Gefahren befreit hatte. Veranlassung zu diesem Schritte Ananda's war vermuthlich sein gespanntes Verhältniss zu Kâjjapa gewesen. Dieser strenge und rauhe Brahmane zeigte sich dem vertrauten und doch im asketischen Sinne ziemlich verdienstlosen Schüler Buddhas abhold; auf dem Concil zu Radjâgriha musste er indessen der allgemeinen Stimme nachgeben und willigte ein, dass Ananda als stimmfähige Person mit eintrat. Höhlen des Gridhrakûta und verlassene Landhäuser dienten als Versammlungsorte. Man muss aber wissen, dass nicht über die Hälfte der vorhandenen Schramana's sich einfand. Indem die buddhistischen Schriftsteller das Concil selbst beschreiben, erzählen sie in gutem Vertrauen, wie man auf demselben schlechthin einen Codex der Satzungen Buddhas gemacht habe. Ananda — so sagen sie — als sein vertrautester Schüler, der seinem Lehrer immer zur Seite gewesen, wiederholte vor den Versammelten die Worte und Reden Buddhas welche die Grundwahrheiten seiner Lehre betrafen; ein Anderer, Upali mit Namen, der sich in strenger Befolgung aller Lebensregeln der Schramana's auszeichnete, wiederholte Buddhas dahin lautende Verordnungen. Da Kâjjapa Vorsitzer und vornehmster Ordner des Concils war, auch in Buddhas Augen sehr viel gegolten hatte, wollen die Buddhisten auch ihn nicht ohne Antheil an

Digitized by Google

der Sammlung lassen: nach Einigen setzte er die vornehmsten Punkte der Lehre dem Concil in analytischer Ordnung auseinander; Andere schreiben ihm die Sammlung der Abhidharma's zu, die doch erst in späteren Zeiten von verschiednen Leuten verfasst wurden!

In jenem entfernten Zeitalter war Kenntniss der Schrift unter den Hindu's noch selten; positive Kenntnisse sowol als Meinungen wanderten mündlich von einer Generation zur anderen; religiöse und philosophische Wahrheiten gingen in Form häuslicher Unterweisungen vom Lehrer auf den Schüler über — eine Sitte die bis in die letzten Zeiten fortbestand. Schon die Form dieser Ueberlieferungen zeugt von ihrer mündlichen Fortpflanzung; denn sie waren kurze, oft dunkle, und nicht selten räthselhafte Sentenzen in rythmischer Einkleidung. Die Erklärung solcher aphoristischen Sprüche überliefs man den Personen, die sie von Vorgängern empfangen hatten und auf ihre Nachfolger weiter vererben sollten. Es unterliegt keinem Zweifel, dass Ueberlieferungen auch schriftlich ausgelegt wurden, und die ursprünglichen metrischen Aphorismen Buddhas gestalteten sich als eine eigne, unter dem Namen Karika bekannte Sammlung; aber zu solchem Mittel griff man erst in einer Zeit, als die Tradition sehr angewachsen war und in eine Art von System gebracht wurde. So existirten die Wêda's noch im 8. Jahrhundert u. Z. hauptsächlich als mündliche Ueberlieferung, und was den Buddhismus betrifft, so schrieb man Urkunden desselben erst im dritten Jahrhundert nach Buddhas Tode nieder. „Ananda war der Erste welcher die Udana's oder Spruchverse als Grundlage der Tradition abfasste." So berichtet Gunamati, ein buddhistischer Autor, und dies beweist wenigstens, dass die buddhistischen Ueberlieferungen schon frühzeitig scharf begrenzt waren, aber lauter kurze und mündlich fortgepflanzte Sprüche bildeten. Wären sie nicht das Erstere gewesen, so würden auch nicht alle Secten des Buddhismus an die Hauptpunkte der Lehre Buddhas glauben; ihre andere Eigenschaft aber veranlasste viel abweichende Deutung, wie denn die Bud-

Digitized by Google

dhisten selbst die Dunkelheit der Sûtra's (in Folge ihrer Kürze) im Allgemeinen zugestehen.

Nach dem Concil zu Radjâgriha wird das Schicksal des Buddhismus bis zu Ende jenes Jahrhunderts unbekannt. Es war dies eine patriarchalische Zeit, eine Zeit innerer und äusserer Ruhe der buddhistischen Vereine, die weder besonders zahlreich sein, noch hervorragende Mitglieder haben mochten. Man weiss nur soviel, dass die Buddhisten nach jenem ersten Concile sich zerstreuten und Jeder in seine Heimath zurückkehrte. Diejenigen welche aus Uddjajana waren, liefsen sich in den Schluchten des Nimindara nieder; Andere gingen nach Kôjala, die Meisten aber blieben in Magadha. Sie folgten den Regeln und Gewohnheiten ihres Stifters, lebten meist in der Nachbarschaft von Städten und Dörfern, und bildeten nur kleine Gesellschaften ohne bestimmte Wohnsitze. Die Nothwendigkeit innerer Ordnung und der Einfluss, den die Rechte der Anciennetät ausübten, musste jedoch bald dahin führen, dass man zahlreich in von Mauern umgebene Coenobien zog. Solche Bhikschu's, die ob ihrer Heiligkeit und ihres hohen Alters einen ausgezeichneten moralischen Einfluss erworben hatten, ersetzten eine Zeitlang in ihren Klöstern gesetzmäfsige Vorsteher. Sei es aber nun, dass dergleichen Berühmtheiten allmälig seltner wurden, oder mochten die ehrwürdigen Greise eine einsame Existenz in der Wüste dem Zusammenleben vorziehen — bald genug (d. h. schon im ersten Jahrhunderte nach Buddhas Hintritt) erschienen an der Spitze der einzelnen Vereine wirkliche Vorsteher, welche jede Brüderschaft durch Wahl ernannte.

Die Buddhisten des ersten Jahrhunderts waren hinsichtlich ihrer Existenz von weltlichen Machthabern unabhängig und mehr oder weniger im Genusse inneren Friedens. Feindliche Beziehungen gab es höchstens zwischen Bekennern Buddhas und Asketen von anderen Classen. Alle einzelnen buddhistischen Brüderschaften, wie weite Räume sie auch trennen mochten, waren eng mit einander verbunden. Erstand in einem ihrer Coenobien irgend ein berühmter Asket, so

Digitized by Google

verbreitete sich sein Ruf alsbald über die buddhistische Welt und zog viele fromme Besucher an, welche die Geheimnisse und Früchte seiner Asketik kennen lernen wollten. Ein solcher war in jenem Jahrhunderte Schanaka, anfänglich reicher Kaufmann, nachmals wandernder Bhikschu in zerrissenem Kleide, mit langen Haaren und Fingernägeln. Ausserdem nennt man besonders Uttara, von welchem eine spätere Secte ihren Ursprung ableitete, und Madjantika, der angebliche erste Bekehrer von Kaschmir.

Im Anfang des zweiten Jahrhunderts nach Buddha ereignete sich etwas, das zu einem zweiten Concil der Schramana's Veranlassung gab. Die Bewohner von Waischali, einer der reichsten Städte Indiens, waren durch Bildung, gute Sitten und Freigebigkeit ausgezeichnet; daher Buddha's Gemeinde schon bei seinen Lebzeiten gern in der Nachbarschaft dieser Stadt verweilte. Nach Buddha's Hintritt liefsen sich einige Bhikschu's bei Waischali nieder und bildeten eine eigne Brüderschaft, die aber, weil sie von den Bürgern aufs grofsmüthigste beschenkt wurde, den Versuchungen nicht widerstehen konnte und ihrer Berufspflichten vergafs. In der Zeit von welcher wir reden, war ein gewisser Baschaputra Superior dieser Gemeinde, ein Mann, dem das Gelübde der Armuth, welches er abgelegt hatte, nicht sehr am Herzen lag. Soll man den buddhistischen Erzählungen glauben, so hatte er aus Kojala einen Betteltopf aus reinem Golde empfangen und angenommen. Allemal zur Zeit des Vollmonds, die in ganz Indien gefeiert wird, ging ein Bhikschu auf Baschaputra's Geheiss mit seinem Topfe in die Stadt, um zu predigen, und die Vorübergehenden warfen Geldstücke, sogar Edelsteine in den Topf. An den zu Vorlesung der Sittenregeln bestimmten Tagen gab der Superior städtischen Besuchern in seinem Kloster Zutritt, empfing Geld und Kleinodien von ihnen, und vertheilte dann diese Gaben unter seine geistlichen Brüder.

Dies unschickliche und den Verordnungen Buddha's zuwiderlaufende Betragen der Bhikschu's von Waischali konnte nicht lange geheim bleiben. Entdeckt wurde es durch Jêd-

Digitized by Google

*j*aputra, einen Schüler des damals berühmten Anachoreten *S*arwakâma. Auf einem seiner Besuche bei der Brüderschaft von Waischali kam er eben dazu, als eine Vertheilung von Geld und werthvollen Dingen vor sich ging. Der Gast machte Baschaputra deshalb Vorstellungen, ihn daran erinnernd, dass ein Bhikschu nichts überflüssiges in Vorrath haben dürfe. Der beleidigte Baschaputra hetzte die städtischen Wolthäter wider den Jêd*j*aputra auf, und vollzog in einer feierlichen Versammlung seiner Bhikschu's das „Zudecken des Napfes," d. h. die Ceremonie der Ausschliefsung Jêd*j*aputra's. Dieser begab sich nun zu den Brüderschaften von Pataliputra, Awanti und Dakschina, und verkündete ihnen das Aergerniss welches die von Waischali gaben. Es erfolgten nun geheime Verabredungen unter den vornehmsten Bhikschu's, und man beschloss auf Jêd*j*aputra's Ansuchen, zu einer bestimmten Zeit an einer bestimmten Stelle des Ganges zusammenzukommen, um von da zu Schiffe nach Waischali sich zu begeben, auf dass jenem Aergerniss ein Ende gemacht würde.

Als Baschaputra erfuhr, dass Jêd*j*aputra die ganze buddhistische Geistlichkeit gegen ihn aufregte, zog er alsbald den Ribata, einen berühmten Bhikschu von Koschambi, auf seine Seite. Um auf diesen zu wirken, machte er sich einen damaligen Streit über den Ort des Erscheinens der Buddha's zu Nutze. Es scheint dass Jêd*j*aputra zur Brüderschaft von Pataliputra gehörte und mit dieser der Meinung war, dass die Buddha's gewöhnlich im Osten Indiens erscheinen oder erschienen, wie auch Schakjamuni that, indem er seine Laufbahn im Osten von Magadha begann. Diese Meinung theilten die Brüderschaften von Awanti und Dakschina; allein die von Waischali hatten eine andere. Ribata liefs sich entweder gar nicht auf diesen Streit ein, oder fühlte einigen Antrieb, für die Letzteren Partei zu nehmen. So vermuthete wenigstens Baschaputra: er bestach demzufolge die Schüler des Ribata mit allerlei Geschenken und bat sie, zum Vortheil der Brüderschaft von Waischali auf ihren Lehrer zu wirken, dass er in jenem Streit mit denen von Waischali zusammenhielte oder ihnen

Digitized by Google

wenigstens in der bevorstehenden Versammlung nicht entgegen wäre. Allein Jêdjaputra's Intriguen verdarben ihm seinen Plan.

Bald kamen Bhikschu's von allen Enden in Waischali zusammen; ihre Zahl soll gegen 700 betragen haben. Zum Vorsitz in der Versammlung und zur Entscheidung über die streitigen Punkte wählte man acht Personen, worunter auch Ribata und Sarwakâma; der Letztere war zugleich Referent. Sofort untersuchte man die Aufführung der Bhikschu's von Waischali, und es fanden sich zehn Punkte, deren Gesetzmäfsigkeit entweder anerkannt oder verworfen werden musste. Unter Anderem klagte man diese Brüderschaft an, dass sie ihre früheren weltlichen Gewerbe auch nach Uebernahme der geistlichen Gelübde fortsetzten; dass sie Oehl, Honig und Zucker in Sahne mengten und dieses Dessert nach der Mahlzeit genossen; dass sie Wein tranken, der noch nicht ausgegohren hatte; dass sie kostbare Betteltöpfe besafsen, dieselben parfümirten, und demjenigen Reichthum und Glück verhiefsen, der Geldstücke, Muscheln, oder Dinge aus kostbarem Stoffe hineinwarf. Die Angeklagten sagten zu ihrer Rechtfertigung, diese und andere Gewohnheiten hätten sie durch Tradition überkommen.

Darauf verlangten und erhielten die acht Vorsitzer von der Versammlung die Erlaubniss, über alle streitigen Punkte unter sich und an einem besonderen Orte zu berathen. Die Bhikschu's von Waischali sprachen den Wunsch aus, dass man den wegen seiner Beredsamkeit berühmten Bhikschu Koschtila an dieser geheimen Sitzung Theil nehmen liefse; allein die Vorsitzer weigerten sich dessen, und später fand dieser Mann keine Gelegenheit mehr, mit seinen Rednergaben zu glänzen. Das Comité entwarf in seiner Privatsitzung unter dem Einflusse Sarwakâma's den Plan der nächsten öffentlichen Sitzung, und die Form in welcher es sein Urtheil über die zehn Anklagepunkte vortragen wollte. Am folgenden Tage begann der förmliche öffentliche Process mit Fragen des Ribata und Antworten die ihm Sarwakâma ertheilte. „Ist es erlaubt" — fragte Ribata — „dass Einer die coenobischen

Digitized by Google

Pflichten allein und ohne Zeugen in seiner Celle vollziehe?"*) „Nein" — antwortete Sarwakâma — „das ist unerlaubt." Ribata: „hat Buddha dies gesagt, und wenn er es gesagt hat, wo und wem?" Sarwakâma: „er hat es in Schrawasti dem Bhikschu Nanda und Anderen gesagt." Die übrigen Vorsitzer bekannten sich einverstanden und der erste Punkt war somit erledigt; zum Zeichen dieser Erledigung warf Sarwakâma einen Looszettel an den Boden. Ribata legte darauf die übrigen neun Punkte vor, und mit Allen kam es ebenso, den dritten allein ausgenommen, welcher die Beschäftigung mit Handarbeiten betraf; die Vorsitzer waren darin übereingekommen, dass es den Bhikschu's erlaubt sein solle, Handarbeiten zu thun oder Künste zu üben, die nicht wider das coenobische Gesetz seien und dabei nützlich werden könnten. Zu gröfserer Beglaubigung seiner Worte veränderte Sarwakâma Stellen wo Buddha das Gegentheil gesagt haben sollte, und selbst die Namen der Personen zu denen er gesprochen; die Vorsitzer bekräftigten jede seiner Anführungen und am Ende jeder Entscheidung warf Sarwakâma je einen Looszettel. Als über sämmtliche zehn Punkte entschieden war, stellten die Vorsitzer für abweichende Meinungen die etwa künftig sich geltend machen könnten, folgendes Criterium fest: „Alles was mit dem Moralgesetz und dem Geiste der Lehre Buddha's übereinstimmt, soll als gesetzmäfsig anerkannt werden, mag es nun von alter Zeit her bestehen oder noch künftig aufkommen; wogegen Alles was denselben zuwider ist, verworfen werden muss, wenn es gleich schon bestanden hätte." Gestützt auf dieses Criterium erfanden die Buddhisten späterer Zeit viele neue Sûtra's, während Andere auch solche Traditionen verwarfen die vollkommen glaubwürdig sein konnten.

Das zweite Concil, dessen wir eben gedacht, soll 110 J. nach Buddha's Tod abgehalten sein, sonach als Kalajôka in Magadha herrschte; von seinen weiteren Folgen ist aber nicht

*) Dies war der erste Anklagepunkt wider die geistliche Gemeinde von Waischali.

Digitized by Google

die Rede. Ob die Bhikschu's von Waischali bei ihren Gewohnheiten blieben und, von dem Sangga getrennt, über Indien sich zerstreuten und an den bald darauf ausbrechenden Spaltungen im Buddhismus thätigen Antheil nahmen (wie die Tradition auf Ceylon lautet); oder ob sie Buſse thaten und mit den übrigen Gemeinden in Harmonie blieben, wie man aus Umständen muthmaſsen könnte welche die ersten Streitigkeiten der Buddhisten begleiteten, als wiederum eine buddhist. Tetrarchie, aber unter anderen Namen, ins Dasein trat — dies Alles bleibt unentschieden.

Sechs Jahre nach dem Handel von Waischali brach in der Gemeinde zu Pataliputra ein Streit aus, der die Spaltung des Buddhismus in Secten vorbereitete. Urheber desselben war der Bhikschu Mahâdêwa, ein Kaufmannssohn aus Mathura, den seine Lebensumstände oder, wie seine Feinde erzählen, die Qualen eines sündhaften Gewissens in ein buddh. Coenobium getrieben hatten. Er that die geistlichen Gelübde in dem Kloster Kukutârâma nahe dem Berge Kukutapada (Hühnerbein) bei Pataliputra. Hier machte er sich bald mit allen Geheimnissen der Lehre vertraut und lernte die Tradition auswendig. Als ein scharfsinniger, beredter und gewandter Mann, der zu Allem noch ein schönes Aeusseres besaſs, erwarb sich Mahâdêwa nicht bloſs die Liebe und Hochachtung der Bhikschu's; er hatte auch in der Residenz Bewunderer, und der König selbst würdigte ihn vertrauter Unterredungen. Mahâdêwa hatte einige ihm innigst ergebene Schüler die er Arhan's nannte. Seine Ansichten die zur Controverse Veranlassung gaben, unterschieden sich vornehmlich darin, dass er gegen menschliche Schwächen Nachsicht bewies. Ein Arhan ist, der allgemeinen buddhistischen Lehre zufolge, derjenige welcher die Leidenschaften in seinem Busen ertödtet und sich für immer von sinnlichen Begierden befreit hat; auch muss er der sittlichen Stufe, zu der er emporgedrungen, sich bewusst sein. Mahâdêwa hatte nichts dawider dass ein Arhan sündenfrei sein solle, behauptete aber, der Arhan könne menschlichen Schwächen unterworfen, auch nicht

Digitized by Google

dessen sich bewusst sein, dass er Arhan ist, und demohnerachtet diesen Titel verdienen; denn Nichtkenntniss der eignen Tugend sei kein moralischer Flecken. Es kann Einer als Arhan buddh. Regeln anzweifeln oder nicht verstehen, vorausgesetzt dass keine Leidenschaft daran Schuld sei. Es kann vorkommen dass erst Andere ihn über seinen hohen moralischen Standpunkt aufklären, ihn davon überzeugen müssen, dass er ein Arhan ist.

Zu diesen Meinungen des Mahâdêwa kam noch eine andere. Selbstvervollkommnung und Befreiung von Leidenschaften gründen sich auf das Nachsinnen über die von Buddha gelehrten Wahrheiten; hierin besteht der Beruf des Schramana's. Wenn nun diese Wahrheiten, dem Nachsinnen zum Trotze, nicht zum Verstande dringen oder nicht die nothwendige Wirkung auf das Gemüth äussern, so empfahl Mahadewa häufige Ausrufungen, indem er versicherte, diese seien höchst wirksam; sonach war die menschliche Stimme in seinen Augen ein Mittel zur sittlichen Vervollkommnung.*) Mahadewa drängte seine eigenthümlichen Ansichten, nach damaliger Sitte, in einen metrischen Kernspruch zusammen, des Inhalts: „der Arhan ist den Versuchungen, dem Zweifel und dem Nichtwissen ausgesetzt; die Stimme hilft zur Vervollkommnung; dies ist Buddha's wahre Lehre." So lange Mahadewa schlichter Bhikschu war, machten seine Meinungen kein Aufsehen; dies geschah aber, sobald er das Amt eines Vorsitzers bei den monatlichen Versammlungen, in welchen man die Traditionen vorlas, erhalten hatte; denn er begann seine Amtsverwaltung damit, dass er jenen Kernspruch vortrug und erklärte. Da erhob sich ein Murren: die alten und erfahrenen Bhikschu's unterbrachen seine Rede mit Vorwürfen, sie beschuldigten ihn frevelhafter Verletzung ihrer heiligen Ueberlieferung; aber die meisten übrigen nahmen Partei für Ma-

*) Man sieht dass diese Ausrufungen Ersatz für das fehlende Gebet sein sollten, welches der spätere Buddhismus bekanntlich wieder aufnahm.

Digitized by Google

hadewa und es entspann sich ein heftiger Streit, der eine ganze Nacht fortdauerte. Als am anderen Morgen die Freunde Mahadewa's und die übrigen Beschützer der Brüderschaft in die Versammlung traten, hatten beide Theile ihre Gründe schon erschöpft und wiederholten nur ihre Kernsprüche. Nach fruchtlosen Sühneversuchen legte man die Sache dem König zur Entscheidung vor; dieser befahl auf den Rath Mahadewa's, dass man — abstimmen sollte; es geschah, und die grofse Mehrheit der Stimmen war auf Seiten des Häretikers. Allein seine Gegner protestirten und setzten den Streit fort; sie wollten mit dem Neuerer nichts mehr gemein haben und entschlossen sich sogar, Kukutârâma für immer zu verlassen. Da ergrimmte der König und liefs sie mit Schimpf von dort verjagen; sie wurden angeblich in schadhafte alte Kähne gesetzt und so den Wellen des Ganges Preis gegeben; allein es gelang ihnen sich zu retten, worauf sie nach Kaschmir abgingen, dessen König ihnen ein Kloster bauen liefs. Wie dem nun sei, Mahadewa war die Veranlassung einer Spaltung des buddhistischen Sangga, welcher von jetzt ab zwei Secten bildete: die Mahasanggika (die vom grofsen Vereine), und die der Sthawira's oder Alten. Bald nach diesen Vorgängen starb Mahadewa, den Buddhisten endlosen Hader vermachend. Er wurde mit grofsen Ehren bestattet.

Wir müssen jetzt, in Ermangelung historischer Urkunden, fast ein ganzes Jahrhundert vorbeilassen und unmittelbar zur Epoche des Dharmâjôka übergehen.*) Dieser Fürst aus dem Hause Majûra (Pfau) war anfänglich ein Verfolger des Buddhismus, bekehrte sich aber und wurde eifriger Beschützer dieser Lehre. Unter den Bhikschu's die seiner besonderen Gunst sich erfreuten, nennen wir Mudgaliputra und

*) Er hiefs eigentlich Ajôka (Kummerlos) schlechthin. So lang er die Buddhisten verfolgte, nannten sie ihn den zornigen A. (Tschantâjôka); als er aber ihr Freund und Wolthäter geworden, vertauschten sie jenes Epithet mit dharma (Gerechtigkeit), daher Dharmâjôka, der gerechte A.

Digitized by Google

Mahadêwa den Zweiten; Beide gehörten zur Mahasanggika (s. oben), und beide stifteten eigne (die letzten) Secten in dieser Schule. Der König liefs einen seiner Söhne, Mahêndra, und seine Tochter Sanggamitra die geistlichen Gelübde thun; auch baute er an den vier Thoren Pataliputra's je ein Hospital zur unentgeltlichen Pflege geistlicher und nichtgeistlicher Bettler.

Dharmâjôka's ausgezeichnete Huld machte die Buddhisten immer kühner; sie bedienten sich ihres Einflusses auf den Monarchen, um an den Nirgranta's (s. den ersten Artikel), ihren alten Feinden und Widersachern, schwere Vergeltung zu üben, und es gelang ihnen. In ganz Magadha erging der Befehl, dass man jeden Nirgranta unverzüglich tödtete. In dieser blutigen Verfolgung kam Ajôka's eigner Bruder Widajôka, obgleich er Buddhist und Bhikschu war, ums Leben, weil er in einer Krankheit sein Kopfhaar hatte lang wachsen lassen und deshalb für einen Nirgranta angesehen wurde. Die Macht der Buddhisten und die gedrückte Lage der übrigen Sectirer Indiens waren Schuld daran, dass Letztere sich den Umständen fügten und in Masse zum Sangga übergingen; da aber dringende Nothwendigkeit allein diesen Schritt veranlasst hatte, blieben sie auch im Gewande der Bhikschu's ihren alten Ueberzeugungen treu. Die gelehrten Brahmanen brachten einen gebildeten critischen Geist mit, und suchten positive Lösung gewisser buddhistischer Probleme; Andere setzten in den Mauern der Buddhaklöster die Bufsübungen fort, deren sie gewöhnt waren. Natürliche Folge solcher Lage der Dinge war Zwietracht unter den Bhikschu's, und während Ajôka die buddhistischen Vereine auf das freigebigste beschenkte, gab es im Innern der Coenobien beständige Fehde. Die eifrigen Buddhisten wollten mit den neu eingetretenen Bhikschu's nichts gemein haben; darum brachen sie die allmonatliche Vorlesung der überlieferten Lehren ab und liefsen die Neulinge nicht zur Feierlichkeit der gegenseitigen Verzeihung, welche nach der sommerlichen Vereinzelung der Bhikschu's vor sich ging. So verstrichen sieben Jahre. Der

Digitized by Google

schon bejahrte Mudgaliputra verliefs die Stadt Pataliputra, da es ihm nicht möglich war, der Zwietracht unter den Buddhisten ein Ende zu machen. Darauf wurde die Sache dem Könige zur Entscheidung vorgelegt. Aǰôka schickte ungesäumt in das vornehmste Coenobium den Befehl, die überlieferten Lehren vorzulesen; allein man gehorchte ihm nicht; er schickte ihn zum zweiten Male, und wieder ohne Erfolg. Jetzt ergrimmte Seine Majestät und befahl die Ungehorsamen mit dem Tode zu bestrafen, was auch pünktlich ausgeführt wurde. Alle Bhikschu's, ihr Superior voran, fielen durch das Henkerschwert. Doch reute es den König bald, dass er einen so grausamen Befehl gegeben; er rief den Mudgaliputra aus seiner Einsamkeit zurück, und auf den Rath dieses Mannes schritt man zu folgenden Mafsregeln. In des Kaisers Gegenwart mussten die einander feindlichen Bhikschu's zusammen treten, worauf man von jedem Einzelnen kurze und deutliche Antwort auf die Frage: „was ist Buddha's Lehre?" verlangte. Da sagten denn Einige, Buddha habe die ewige Dauer des Individuums zugelassen; Andere dagegen meinten, nach Buddha's Lehre erwarte den Menschen gänzliche Vernichtung; wieder Andere behaupteten, Buddha habe den Zustand des Nichtdenkens über Alles gestellt, und noch Andere versicherten, nach Buddha's Lehre könne der Mensch bereits in diesem Leben volle Beruhigung, d. i. Nirwâna finden. Die Meisten jedoch antworteten als Anhänger des Mudgaliputra, und im Geiste seiner Schule, Buddha's Lehre sei die Verschiedenheit. Mit diesem räthselhaften Ausdrucke wollten sie im gegenwärtigen Falle sagen, dass man von Gegenständen wie Nirwâna, dem eigentlichen Ziel dieser Lehre, keine klare Vorstellung sich bilden könne, dass also jede versuchte Deutung desselben Wahres und Falsches (also Verschiednes) enthalten müsse. Aǰôka, mit allen diesen Ideen unbekannt, ersuchte den Mudgaliputra, zu entscheiden welche Partei Recht habe, und als dieser auf seine Anhänger deutete, liefs der König den Uebrigen weltliche Kleidung anziehen und sie aus dem Vereine entfernen. Am selben Tage er-

Digitized by Google

folgte im Coenobium unter dem Schutze einer Kriegerwache die feierliche Vorlesung der Traditionen, und brüderliche Eintracht war unter den Bhikschu's von Pataliputra wieder hergestellt.

In die Zeit des Ajoka verlegt man das Erscheinen Upagupta's aus Mathura; dieser Mann — vor seiner Bekehrung zum Buddhismus ein Verkäufer wolriechender Essenzen — bildete in Mathura eine zahlreiche Gemeinde. Was ihn besonders auszeichnete, war die Kunst, Andere zu bekehren. Sein Ruf als eines der strengsten Anachoreten verbreitete sich weit über die Grenzen seiner Heimath. Ein Beschützer aller buddhistischen Berühmtheiten, lud Ajôka ihn zu sich nach Pataliputra. Upagupta eilte, dieser Einladung Folge zu leisten und fuhr mit grofsem Gefolge den Gangga hinab bis zur Residenz. Die buddhistischen Schriftsteller erzählen, Ajôka sei dem gefeierten Bhikschu entgegen gegangen, habe ihn eines gnädigen Empfanges gewürdigt, und in seiner Begleitung die Gegenden des nördlichen Indiens durchwandert welche durch Buddha's Anwesenheit classisch geworden. Diese Wanderung that seiner Frömmigkeit noch mehr Vorschub: er machte überall reiche Schenkungen und liefs nach seiner Rückkehr in die Residenz Aufforderungen zum Erbau von Buddha-Pagoden an alle Städte seines Reiches ergehen.

Unter Ajôka breitete sich die Lehre Buddha's jenseit der Grenzen Indiens aus. Im 18. Jahre seiner Regierung (236 J. nach Buddha's Tode) kam an seinen Hof eine Gesandtschaft von Kâmadêwa, König der Insel Ceylon, der eben den Thron bestiegen hatte. Die Gesandten brachten Proben von merkwürdigen Erzeugnissen jener Insel als Geschenke mit. Als sie sich zur Heimkehr anschickten, benutzten die Buddhisten eine so günstige Gelegenheit um ihre Religion dort einzuführen. Der Bhikschu Mahêndra, Sohn des Ajôka, und einige Andere baten um Erlaubniss, die Fremden nach ihrem Lande begleiten zu dürfen. Der König erlaubte dies nicht nur; er schickte auch an Kamadewa Gegengeschenke, darunter eine Krone, einen Fächer, ein Schwert, lederne Sandalen die mit

Digitized by Google

Edelsteinen besetzt waren, ein Paar Gewänder aus farbigen Daunen, eine goldne Schale, ein Taschentuch von ungewöhnlicher Weisse, kostbares schwarzes Sandelholz, einige werthvolle Heilmittel, und ein Mädchen von ungemeiner Schönheit. Zu Allem fügte er ein kurzes eigenhändiges Schreiben auf einem Palmblatte, folgenden Inhalts: „Ich habe Buddha, seine Lehre und den Sangga (den geistlichen Verein) geehrt und bin Upâsaka (weltlicher Buddhist) geworden: glaube auch deinerseits an die ‚drei kostbaren Dinge' und bekenne dich zur Heilslehre!" Die Buddhisten fanden demzufolge in Ceylon gnädige Aufnahme, und diese Insel wurde ein Mittelpunkt, von wannen ihre Religion mit der Zeit nach Malakka, Java, Borneo und anderen Inseln des Südmeers, auch, wie es scheint, nach Pegu und Siam sich verbreitete.

Eine nicht minder wichtige Begebenheit war die ungefähr gleichzeitige Einführung des Buddhismus in nördliche und nordwestliche Länder. Von dem damals blühenden Zustande des alten Chotan angelockt, hatten ausgewanderte Hindu's dort eine Colonie gegründet. Die Erinnerung an dieses Ereigniss bewahrte sich im Namen der Stadt Kusatana und in den Ueberlieferungen der Chotaner bis ins 8. Jahrhundert unserer Zeitr. Unter Ajôkas Herrschaft drangen die Buddhisten in Chotan ein und bauten daselbst einige Klöster; die buddh. Ueberlieferung bewahrt sogar die Namen der Mönche welche sich in diesem Lande ausgezeichnet haben.

In den letzten Jahren seiner Herrschaft steigerte sich Ajôkas Begeisterung für das Buddhathum bis aufs Aeusserste. Er überhäufte die Klöster mit Wolthaten, schenkte ihnen Grundstücke und that dem müfsigen und üppigen Leben der ausgearteten Nachfolger Buddhas allen Vorschub; allein durch solches Beginnen machte er sie den Grofsen verhasst. Als der alte König endlich die Sorgen der Regierung seinem Enkel Sammatta, den er auch zum Thronfolger erkoren hatte, überliefs, gestattete dieser den Bhikschu's nicht ferner, sich auf Staatskosten zu bereichern. Nach Ajôka folgten einander noch fünf Könige aus dem Hause Majûra, von denen man,

Digitized by Google

mit Ausnahme des Letzten, nur die Namen weiss. Puschjamitra, der im vierten Jahrhundert nach Buddhas Tod regierte und mit welchem die Reihe der Alleinherrscher Indiens zu Ende ging, ward ein harter Verfolger der Buddhisten. Die Ursache seines Hasses gegen sie ist unbekannt; man weiss nur dass er, als er kaum den Thron bestiegen hatte, gegen sie wüthete. Er soll bis 800 buddhistische Klöster und Pagoden zerstört haben. Damit noch nicht zufrieden, liefs Puschjamitra alle heiligen Bücher der Buddhisten die man in ihren Klöstern vorfand, verbrennen; doch wurden die Traditionen nach seinem Tode angeblich wieder gesammelt, und so ein Codex gefertigt der bis heute vorhanden ist. Die meisten Bhikschu's hatten sich ins Windhja-Gebirg geflüchtet; denn es waren Preise auf ihre Köpfe gesetzt, und Soldaten ausgeschickt um sie in ihren Schlupfwinkeln aufzusuchen.

Nach Puschjamitra's plötzlichem Tode zerfiel das grofse, von Ajôka gegründete Reich in mehrere kleine Staaten. Im nördlichen Indien entstanden drei Reiche: Magadha, dessen Residenz Pataliputra blieb (auch Baliputra, Kusumapura und Puschpapura genannt); Kaschi, mit der Residenz Benares, und Kôjala, welches nachmals, in engere Grenzen eingeschränkt, Ajôdhja (jetzt Aud, Oude) hiefs; Residenz blieb nach wie vor Schrawasti. Das mächtigste dieser Reiche war Kôjala. Indem dies Land den westlichen Theil von Madhjadêja bildete, benachbart den westlichen Mlêtscha's, welche seit Ajôka's Zeit die Politik der Könige Indiens nach dem Indus zogen, wurde es der Schauplatz beständiger Bewegungen, und concentrirte nach und nach in sich die politischen und kaufmännischen Beziehungen mit den Völkern im Westen des Indus. Der Buddhismus folgte dem Gang der Ereignisse, siedelte allmälig in die westlichen und nordwestlichen Länder über, und setzte sich mit der indischen Civilisation daselbst fest. Damals musste die griechisch-bactrische Monarchie schon in voller Blüthe sein; Menanders Regierung in Bactra fällt mit dem Ende Puschjamitra's zusammen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Buddhismus auch zu den Nachkom-

Digitized by Google

men der Griechen sich verbreitete; denn wenn es begründet ist, dass die Herrschaft der bactrischen Könige von ihrer Residenz Balk weit nach Süden reichte, so musste Kantara (das heutige Kabulistan) zu ihren Staaten gehören; in Kantara aber blühte damals schon der Buddhismus.

Am Schlusse des vierten Jahrhunderts nach Buddhas Tode betreffen die historischen Sagen der Buddhisten ausschliefslich das nordwestliche Indien, wo damals der mächtige Staat Kaschmir existirte und die Heilslehre eifrige Anhänger hatte. Der Name Kaschmir begegnet uns in buddhistischen Werken nicht früher als im letzten Jahrhundert vor Christus; bis dahin hiefs das jetzt unter diesem Namen bekannte Thal sammt den Gegenden des heutigen Lahore und Kabul, Kapina oder Kapina-Kantara, je nachdem diese beiden Staaten getrennt oder vereinigt waren. Kaschmir war von einem Volke bewohnt, das sich in Sprache und Hautfarbe von den Hindus unterschied; diese rechneten es zu den Völkern von gelber Farbe. In den Zeiten welche der Regierung des Kanischka nahe lagen, konnte Kaschmir mit Recht als eine Pflanzschule des Buddhathums im nordwestlichen Indien und als ein Mittelpunkt der buddhistischen Gelehrsamkeit gelten.

Im fünften Jahrhundert nach Buddhas Hintritt ward Kaschmir durch seinen König Kanischka berühmt. Dieser kühne Eroberer dehnte seine Macht in kurzer Zeit über das Reich der Parther aus, und drang in Indien bis Pataliputra vor. Gegen die sonstige Gewohnheit indischer Fürsten, ritt er nicht auf einem Kameel sondern auf einem Pferde und theilte alle Gefahren mit seinen Kriegern. Da er gleichwol immer unverletzt blieb, so glaubte man, sein Panzer sei bezaubert. Derselbe König bewies den Buddhisten grofse Gunst, so wenig auch ihre Tendenzen mit den seinigen harmonirten. Ein Bhikschu Ajwagôscha (Pferdelärm!) lebte an seinem Hofe und genoss bei ihm gleiches Vertrauen wie Madjara, welcher sein Kriegsminister und unzertrennlicher Begleiter auf seinen Feldzügen war. Wie lange Kanischka regierte, weiss man nicht. Die buddhistischen Bücher bewahren nur die

Digitized by Google

Kunde von seinem Tode. Die Ausbreitung und Befestigung des Buddhismus im ganzen nordwestlichen Indien war unmittelbare Folge seines mächtigen Schutzes. Bald nach seinem Tode stiftete der Bhikschu Nagardjuna die erste Schule Mahâjana.

Wir sahen schon oben, was die Spaltung des Buddhismus in Schulen vorbereitete. Hier folge nun eine allgemeine historische Uebersicht derselben. Die „fünf Artikel" des Mahadêwa waren nur der erste Anlass zu neuen und wichtigeren Zerwürfnissen. Mahasanggika wurde allgemeine Benennung einiger besonderen Schulen, die einer gemeinsamen Idee folgten welche man mit dem Worte Nominalismus ausdrücken kann. Bald nach Mahadêwa's Tode bildete sich in der Mahasanggika eine unter dem Namen Jekawjawakrika (?) bekannte Secte: sie verwarf die Wirklichkeit der Welt, des Materiellen und nicht Materiellen. Nach ihr erschien die Lokottarawada, welche nur demjenigen Wirklichkeit zugestand, was auf die moralische Vervollkommnung des Menschen Bezug hat, alles Uebrige für falsch und trügerisch erklärend. Der berühmte Mudgaliputra wollte die Meinungen beider Schulen vermitteln und kam so auf den Gedanken, Alles habe eine wahre und eine falsche Seite, und es komme nur auf den Gesichtspunkt an, aus welchem man die Dinge betrachte. Die von ihm gegründete Schule hiefs Wibhadjjawadina. Bald nach ihm entstanden in der Mahasanggika noch einige Secten: die Wahuschrutja schloss Buddhas Lehre in enge Schranken ein, indem sie die meisten Gegenstände, welche man in anderen Schulen für wesentlich erklärte, als unwesentlich betrachtete; die Djetajaschaila (?), von Mahadêwa dem Zweiten gegründet, läugnete unter Anderem, dass es erheblich sei, vor den zu Buddhas Ehre errichteten Pagoden sich zu verneigen.

Unterdess bewahrte die Sthawira bis ins dritte Jahrhundert nach Buddha ihre Einheit. Damals aber trat Katjaniputra, ein gelehrter Brahmane aus dem nordwestlichen Indien, in ihren Verein, und erzeugte in demselben eine Spal-

Digitized by Google

tung. Da dieser Mann in den Sûtra's keine befriedigende Lösung vieler Zweifel fand, stützte er sich vorzugsweise auf die Abhidharma's oder Tractate, von denen einige dem Schariputra selber zugeschrieben wurden, und nahm, im Widerspruch mit der Mahasanggika, den Realismus in Schutz. Die von ihm gegründete Schule erhielt den Namen Sarwastiwada. Der Centralpunkt ihrer Lehre war das unveränderliche, ja ewige Dasein aller Erscheinungen, der werdenden und vergehenden. Mit dieser Lehre reizte die Sarwastiwada die ganze Schule Mahasanggika wider sich auf; und indem sie den Abhidharma's principielle Autorität einräumte, verdarb sie es überhaupt mit allen Buddhisten die nur allein auf die Sûtra's sich stützten, insonderheit mit den Anhängern der Sthawira. Demohnerachtet zog die neue Schule bald den gröfseren Theil der Buddhisten auf ihre Seite und erhielt das Uebergewicht in der buddhistischen Welt. Die geringe Zahl der Sthawiristen zog in den Himalaja, und vertauschte den Namen ihrer Schule mit Haimawata.*) Bald kam es auch in der Sarwastiwada zu Differenzen. Watsiputra, ein Brahmane von Abkunft, der ihre Lehre angenommen, liefs die Existenz einer unzerstörbaren Seele im Körper zu, und stiftete eine nach ihm genannte Secte, aus welcher wieder vier andere hervorgingen. Von diesen kennt man nur zwei: die Dharmôttarja, welche vorzugsweise der Moral ihre Aufmerksamkeit zuwendete, und die Sammatja, welche Watsiputra's eigentliche Schule weit überlebte. Zugleich mit Watsiputra trennte sich Mahisawaka, der aus einem Radja Buddhist geworden, von der Sarwastiwada; allein dieser nahm eine andere Richtung, indem er fast zu allen Grundsätzen der Mahasanggika sich bekannte. Die Sûtrantawada oder Sanggârâmawada war die letzte der Secten welche in der Sar-

*) Von himawat (schneebegabt) abgeleitet; gemeinsamer Stamm ist hima (Schnee). Himawat (woher Imaus) ist zugleich Name des Gebirges das ausserdem Himâlaja (Haus oder Sitz des Schnees) heisst.

Digitized by Google

wastiwada sich bildeten; sie stimmte in ihren meisten Lehrsätzen mit dieser überein, verwarf aber die Autorität der Abhidharma's und folgte den Sûtra's allein.

Solche Umwälzungen gingen im Buddhismus vor sich, als die Buddhisten von Kaschmir daran dachten, die überlieferte Lehre auf einem neuen Concilium zu bestimmen und festzusetzen; da aber fast Alle zur Sarwastiwada gehörten, so kann man dieses Concil kein allgemeines für die ganze damalige buddhistische Welt nennen. Die Zahl der Theilnehmer erstreckte sich auf 500. Die Ansichten über verschiedne Punkte der Lehre wurden durch Ajwagôscha (s. oben) zu Protocoll genommen, dann geordnet, und auf den Grund der Djnânaprasthâna, eines Werkes des Katjaniputra, in ein System gebracht. Da dieses Werk in acht Grantha's oder Abtheilungen zerfiel, von denen jede eine besondere Classe von Gegenständen behandelte, so wurden die Ansichten der Mitglieder an betreffender Stelle eingetragen. Der Text des Katjaniputra blieb unangetastet und nahm in der Sammlung die erste Stelle ein. Jede Grantha und jede Unterabtheilung derselben beginnt mit einem Axiome der Djnânaprasthâna; darauf folgt entweder eine Erklärung desselben, oder eine Widerlegung anderer Meinungen, oder eine Auslegung verschiedner Ansichten anderer berühmter Buddhisten von demselben Gegenstande; endlich kommen hin und wieder noch critische Artikel, in welchen diese oder jene Meinung bevorzugt wird. Diese Sammlung wurde Mahâ-Waibhâschja benannt, oder schlechthin Waibhâschja, d. h. ausführliche Dolmetschung,*) zum Unterschiede von Upadêja. Sie besteht aus 100000 Aphorismen, die in der chinesischen Uebersetzung 20 Bände ausmachen, und ist die reichhaltigste Compilation der alten buddhistischen Litteratur, besonders deswegen schätzbar, weil in derselben Lehrsätze und Auszüge aus längst verlornen Werken sich erhalten haben. Das vornehmste Ge-

*) Ausredung, Auslegung, von bhâsch (loqui, dicere) und dem sondernden wi.

brechen der Waibaschja ist die Abwesenheit einer strengen Methode in der Auslegung; die Artikel sind durcheinander gemengt, und oft wird mitten in der Erklärung irgend eines Punctes plötzlich von einem anderen gesprochen.

Wie die Versammlung zu Ende gekommen und wie die Waibaschja bald in Indien zu allgemeiner Kenntniss gelangte, dies erzählen die Buddhisten unter Beimischung zweifelhafter Umstände. Nach ihren Berichten beschäftigte man sich zwölf Jahr mit diesem Werke; als Alles vollendet war, verfügten die Mitglieder, dass Keiner von den dabei Betheiligten Kaschmir verlassen möchte; denn sie befürchteten, die Waibaschja, als ein Schatz der wahren Lehre Buddhas, möchte Angriffen von Seiten der übrigen Schulen des Buddhismus ausgesetzt sein. Der König billigte die Beschlüsse des Concils, liefs die Sentenzen der Waibaschja in kupferne Tafeln stechen und diese in einer eigens dazu erbauten Pagode verwahren. Trotz aller Vorsicht der Buddhisten von Kaschmir erschien die Waibaschja gar bald auf Indischem Boden. Der Buddhist Wasubhadra, berühmt ob seiner Geistesgaben und seines ausserordentlichen Gedächtnisses, begab sich, als er von dem Concil in Kaschmir erfahren, heimlich dorthin und wohnte allen Sitzungen bei. Um keinen Anlass zum Argwohn zu geben, stellte er sich schwachsinnig; aber nach seiner Heimkehr hielt er, zum grofsen Verdrusse der Kaschmirischen Lehrer, öffentliche Vorlesungen über die von ihm gut memorirten Texte.

Während die Spaltungen im Buddhismus unter seinen Bekennern unaufhörliche Streitigkeiten erzeugten, rief der durch sie geweckte Forschergeist Schriftsteller von verdientem Ruhme ins Dasein. Dazu kam noch häufige Fehde mit den übrigen philosophischen Schulen Indiens. Leider sind viele Werke der alten Buddhisten keiner Uebersetzung ins Chinesische gewürdigt worden; ausserdem besitzt man von ihren Verfassern nur sehr dürftige biographische Notizen.

Von den ältesten Werken der buddhistischen Litteratur werden zwei dem Schariputra und eines dem Mudgaljani

Digitized by Google

(beide also Schülern Buddhas) zugeschrieben, obwol sie deutliche Kennzeichen viel späteren Ursprungs tragen. Das eine Werk des ersteren heisst Abhidharma Sanggitiparjâja oder das Abhidharma von verschiednen Gegenständen (?); es erläutert die fundamentalen und moralischen Gegenstände der Lehre in gezählter Ordnung. Ein anderes, das Schariputra-Abhidharma, erklärt sie methodisch. Den Mudgaljani soll ein Abhidharma Dharmaskandapata (von geistlichen Dingen) zum Verfasser haben; dies ist ein Werk von der Gattung der Upadêja's oder erklärenden Abhandlungen über den Text der Traditionen. Im Anfang jedes Capitels desselben werden Aphorismen Buddhas angeführt und dann folgt die umständliche Erörterung. Da Mudgaljani wegen seines Hanges zur Beschaulichkeit bekannt war, so ist auch in seinem Abhidharma hierauf besondere Rücksicht genommen. Im dritten Jahrhundert nach Buddhas Tode erschien das Werk des gelehrten Katjaniputra, welches unter dem Titel Abhidharma Djnânaprasthâna (die Kenntniss offenbarendes A.) bekannt ist; in ihm sind die Udana's oder abgekürzten Verssprüche zum Grunde gelegt und der Ordnung nach erläutert. Bald nach dem Erscheinen der Secten des Watsiputra und Mahisawaka schrieb der Buddhist Dêwajrâma eine Abhandlung Widjanakajapada oder von den (sechs) Empfindungen; im ersten Theile dieses Werkes widerlegt der Verfasser die Lehre der Mahisawaka, nach welcher Alles was vergangen und was künftig ist, durchaus nicht existiren soll; darauf fällt er über die Theorie des Watsiputra von der Unvergänglichkeit der Seele her; im letzten Theile untersucht er die verschiednen Eigenschaften der Empfindungen. Ihm antwortete Kuwa von Koschambi in einem Tractate worin er die Existenz des Ich oder der unveränderlichen Seele darthat. Seitdem hat der Streit über diesen Gegenstand bis in die späteren Zeiten des Buddhismus fortgedauert.

Kanischka's Regierung fällt in die blühendste Periode der buddhistischen Litteratur. Unter den damaligen Gelehrten nahm Wasumitra (d. i. Freund der Wasu's) die erste

Digitized by Google

Stelle ein. Sein berühmtestes Werk ist Abhidharma prakaranapada, eine Sammlung verschiedner Abhandlungen über die Abhidharma's, in welchen alle Topica derselben catechetisch erörtert sind. Ein anderes, sehr kleines Werk desselben, mit der Ueberschrift Datukajapada, oder von den Sphären der moralischen und intellectuellen Thätigkeit, ist Abkürzung des vorhergehenden. Dharmôttara aus Kantara verfasste 300 Sprüche, in denen er Alles zusammendrängte was die Abhidharma's enthalten, und fügte einen kurzen und verständigen Commentar bei; dieses Buch heisst Abhidharmahridaja oder Herz der Abhidharma's. Dharmatrata schrieb fünf Bücher Verse, in welchen er die schwermüthigen Anschauungen des Buddhismus besang und die Vorzüge der Befreiung pries. Upatischja schrieb ein Buch über Pratimôkscha oder den Weg zur Befreiung von irdischen Leiden, in welchem er über die drei Hauptmittel zur Selbstvervollkommnung: Befolgung der moralischen Vorschriften, Beschaulichkeit und Philosophie, sich verbreitete. In demselben Geiste ist die Sanggapada (von der Bekämpfung) geschrieben. In den beiden letzten Werken erreichte das System der Beschaulichkeit seine volle Entwicklung, mit allen mystischen Erscheinungen welche durch die Macht der Selbstvertiefung hervorgerufen werden.

Zu den buddhistischen Berühmtheiten welche unter Kanischka auftraten, muss man Buddhamitra und Ajwagôscha zählen. Der Erstere war aus der Kaste Waijja hervorgegangen, und zeichnete sich als Dialectiker aus. Zu seiner Zeit war der Fürst des Gebietes, in welchem er wohnte, der Buddhalehre nicht geneigt. Man erzählt dass Buddhamitra, um den Fürsten auf eine andere Ansicht zu bringen, mit folgendem Mittel dessen Aufmerksamkeit auf sich zu lenken suchte: so oft der Fürst seinen Palast verliefs, lief er mit einer rothen Fahne in der Hand vor ihm her; doch erreichte er das ersehnte Ziel erst nach zwölf Jahren. Als der Fürst erfahren hatte, dass Buddhamitra zur Classe der wandernden Philosophen gehörte, die mit gelehrten Streitigkeiten sich ab-

Digitized by Google

gaben, gestattete er ihm eine Disputation mit Brahmanen. Buddhamitra blieb Sieger, indem er seinen Gegnern bewies, dass der Raum, den einige Philosophen Indiens für den Grund alles Daseins erklärten, keine Realität habe. Der Fürst hatte selbst mit dem Buddhisten disputiren wollen; allein Buddhamitra wich einem so gefährlichen Streite geschickt aus, indem er ihn zum Kampfrichter wählte. Den Abend seines Lebens verbrachte Buddhamitra auf einem Berge von Kaschmir, wo er durch Cynismus sich hervorthat und vom Könige selber Besuche empfing.

Ajwagôscha war eine historische Person; aber von der Zeit als die Mahâjana ihn unter ihre Vorkämpfer zählte, wird er räthselhaft. Er war zu Benares geboren; er studierte die Wêda's, die sechs Schastra's (Bücher, welche die Lehren der sechs vornehmsten Secten des Brahmanismus darlegen), und die Wjâkarana oder Wissenschaft des Wortes,*) und erwarb sich den Ruf eines der ersten Gelehrten und Dialectiker seiner Zeit, den Keiner in mündlicher Controverse besiegen konnte. „Er warf seine Gegner — wie ein Biograph sich ausdrückt — mit solcher Kraft nieder, wie ein Sturm die morschen Bäume zersplittert." Ajwagôscha war Pantheist, der in allen Wesen ein gemeinschaftliches Leben erkannte. Den Buddhisten setzte er mit seiner Disputirkunst hart zu; endlich verlangte er gar als Preis seiner Siege, dass sie nicht ferner mehr auf Metallplatten oder Glocken schlagen sollten, wie in ihren Klöstern eingeführt war. Wie es zuging, dass er endlich selbst Buddhist ward, darüber hat man zweifelhafte Kunde. Die Ehre, ihn bekehrt zu haben, wird dem Baschba zuerkannt.**) Baschba — so sagt man — kam aus Kaschmir nach Mittel-Indien und besiegte den Ajwagôscha, nicht auf dialectischem Wege, sondern durch eine List. In Anwesen-

*) Wjâkarana heisst sonst Grammatik.

**) Dieser Name scheint aus dem Sanskritworte vâschpa verdorben, welches nach Bopp Thräne bedeutet. Kowalewski erklärt es durch Dampf (vapeur).

Digitized by Google

heit des Königs und vieler Besucher verlangte Baschba, als Gast und Aeltester an Jahren, das erste Wort. Ajwagôscha war dess zufrieden, da er voraussetzte, dass sein Gegner irgend eine Streitfrage aus der buddhistischen Lehre vorlegen würde; aber Baschba that nichts Anderes, als dass er mit lauter Stimme folgende Worte sprach: „Möge die Welt Frieden haben, der grofse König lange leben, und das Volk reich und glücklich sein!" Diese ganz unerwartete Aeusserung machte Ajwagôscha stutzig; nach den Regeln des Disputs musste er entweder widerlegen was Baschba gesagt, oder sich überwunden bekennen: er zog das Letztere vor, und wurde, nach vorgängiger Abrede mit Baschba, Buddhist. Dann ging er von Benares nach Puschpapura, und verwendete seine Gaben zum Besten des Buddhismus. Er componirte ein Musikstück in schwermüthigem Tone und wählte eine Schar Sänger beiderlei Geschlechts zu dessen Vortrag. Mit dieser Truppe gab er, weiss gekleidet, auf den freien Plätzen von Puschpapura Concerte; die begleitenden Instrumente waren Cither, Laute, Glöckchen und Trommel. Der Text des Chorgesanges lautete: „Alles in der Welt vergeht wie eine Erscheinung, und Elend bedroht uns hieniden und in den Wohnungen der Geister. Unser Leib ist hohl und trügerisch, wie die Rohrpalme; er ist unser geheimer unversöhnlicher Feind; es ist so gefährlich, mit ihm sich zu befreunden, wie mit einem Kasten voll Schlangen." Diese neue Art von Bekehrungsversuchen bewog selbst einige Prinzen zum Uebertritte; der König aber befahl Ajwagôscha, die öffentlichen Concerte einzustellen. Von Puschpapura siedelte Ajwagôscha nach Kaschmir über; aber seine Biographen sind hinsichtlich der Umstände die ihn Magadha's Hauptstadt zu verlassen bestimmten, verschiedner Meinung. In Kaschmir brachte er, der besonderen Gunst des Königs theilhaft, sein übriges Leben zu. Unter den ihm zugeschriebenen Werken ist ein langer Hymnus auf Buddha, in welchem er die vornehmsten Ereignisse seines Lebens besang. Dies lyrische Stück erlangte bedeutenden Ruf; man sang einzelne Strophen aus demselben vor Buddhas Bildnissen als Gebete.

Digitized by Google

In der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts vor u. Z. lebte der Buddhist Haribarma. Er stammte aus der Brahmanenkaste und gehörte anfänglich zur Schule Sangkja; später nahm er Buddhas Lehre an, und zwar in der Form, wie die Schule des alten Buddhismus sie auslegte. Die Umstände seines Lebens sind unbekannt. Seine Abhandlung „über das Wahre", die in der Uebersetzungs-Litteratur der chinesischen Buddhisten zu finden, ist die einzige ziemlich vollständige Quelle zum Studium des alten Systems, sofern es der Sarwastiwada entgegengesetzt ist. Dieses Werk zerfällt in 202 kleine Capitel; der Verfasser citirt und widerlegt die Meinungen anderer Schulen, und setzt dann seine eigne auseinander. Die bei ihm herrschende Folgerechtheit vermisst man in vielen buddhistischen Werken.

Um Christi Geburt kam der Buddhist Wasubandhu zu Ansehen.*) Sein Name ist unter den Buddhisten so hoch geachtet, dass der Ruhm aller früheren Celebritäten vor ihm verbleicht. Zuerst Anhänger der Sarwastiwada, später der Jôgatschara, nimmt er in der Hinâjana (s. o.) wie in der Mahâjana eine geehrte Stelle ein. Wasubandhu war Sohn eines Brahmanen der in Puruschapura (jetzt Pejschawer), der Hauptstadt von Kantara, wohnte. Sein ältester Bruder wurde unter dem Namen Arjasanggha berühmt, und gründete die Schule Jôgatschara. Wasubandhu verliefs seine Vaterstadt und begab sich ins eigentliche Indien; hier fand er einen Beschützer in Wikramâditja, König von Ajôdhja, der ihm sein Lebenlang anhing; gleicher Gunst erfreute er sich bei dessen Sohn und Nachfolger Prâditja, auf dessen Geheiss er Ajôdhja zu seinem vornehmsten Aufenthalt wählte. Sein Biograph erzählt, was ihn zur schriftlichen Widerlegung der Lehre Kapila's veranlasste. Ein Anhänger dieser Lehre, seines Namens Ijwara-Krischna, fand die Sankja an vielen

*) bandhu (von bandh binden, verknüpfen), heisst Verwandter, auch Freund. Wasu ist Name einer Classe von Genien. Sinn: Freund der Wasu's.

Digitized by Google

Stellen unrichtig und dabei allzu weitläufig (sie bestand aus 60,000 Sprüchen); er verbesserte sie daher und drängte ihren Inhalt in 70 Sprüche zusammen!! Darauf begab er sich nach Ajôdhja, zog durch die Strafsen der Stadt, und forderte mittelst Trommelschlag zur Controverse auf. König Wikramâditja liefs den Herausforderer in seinen Palast kommen, und fragte ihn, mit wem er disputiren wolle. „König — antwortete Ijwara — als Beherrscher des ganzen Landes beweisest du keiner Partei Vorliebe; gestatte mir mit den Anhängern Buddhas zu streiten, und möge der Besiegte enthauptet werden." Der König gewährte seine Bitte und liefs die dortigen Buddhisten zur Disputation auffordern. Zufällig war damals weder Wasubandu, noch ein anderer gelehrter Buddhist in Ajôdja, den schon alterschwachen Buddhamitra ausgenommen welcher gern der Dispuptation ausgewichen wäre. Am anberaumten Tage füllte sich der Saal mit Besuchern, und bald erschien auch der König. Als dieser den Anfang der Controverse befahl, fragte Ijwara den Buddhamitra, ob er zuerst reden wolle? Da sagte sein Gegner hochmüthig: „Ich bin allumfassend, wie das Weltmeer; du aber bist ein Erdkloss der im unergründlichen Raume des Meers verschwindet. Thue was dir gefällt!" Ijwara ersuchte ihn anzuheben und Buddhamitra stellte die Nichtfortdauer aller Wesen als Streitsatz auf; auch unterstützte er diese Behauptung mit verschiednen Gründen. Ijwara hörte seinen Gegner mit Aufmerksamkeit an; als dieser zu Ende war, widerlegte er ihn systematisch und sehr gründlich. Buddhamitra konnte, trotz aller Anstrengung, nicht alle Gründe Ijwara's im Kopfe behalten: er wusste nichts zu repliciren und musste sich überwunden bekennen. Der Bedingung gemäfs, hätte er zu seinem geistigen Kopfe nun auch den physischen verlieren müssen; allein der Ueberwinder selbst rettete ihm das Leben, und begnügte sich damit, ihm vor der ganzen Versammlung einige Peitschenhiebe zu versetzen. Der König beschenkte den Ijwara freigebig; dieser aber vertheilte das ihm geschenkte Gold unter die Armen und entfernte sich in die Berge. Als die Kunde von

Digitized by Google

dieser Begebenheit Wasubandu's Ohr erreichte, eilte er nach Ajôdhja, um durch persönlichen Streit mit Ijwara die Ehre der buddhistischen Gelehrsamkeit wiederherzustellen; allein bei seiner Ankunft erfuhr er, dass Ijwara schon todt war. In seinem Unwillen schrieb er 70 Sprüche zur Widerlegung der 70 Sprüche des Ijwara, und am Schlusse dieses Werkes erklärte er, dass der Schimpf, welcher in der Person Buddhamitra's den Buddhisten widerfahren, jetzt ausgetilgt sei.

Unter anderen Beschäftigungen studirte und lehrte Wasubandhu unablässig die Waibaschja. Er drängte sie in 600 kurze Sprüche zusammen, von denen jeder der Gegenstand eines besonderen Vortrags wurde. Er soll diese Sentenzen in kupferne Tafeln eingeschnitten und, nachdem er 80 Pfund Gold beigelegt, nach Kaschmir, an die dortigen Anhänger der Waibaschja geschickt haben; die Sprüche zur Prüfung und das Gold als Gabe. Die Buddhisten von Kaschmir billigten die Sprüche einmüthig, wünschten aber ob ihrer ausserordentlichen Kürze noch Erläuterungen dazu, die Wasubandhu denn auch lieferte. Darauf betitelte er sein Werk Abidharmakôja oder Schatz der Abidharma's. Es zerfällt in acht Theile. Im ersten Theil handelt er von den Sphären, d. h. den vier Grundstoffen, sechs Gefühlen, u. s. w.; im anderen von den moralischen und physischen Organen des Menschen; im dritten von der materiellen und geistigen Welt; im vierten von den Handlungen; im fünften von den Leidenschaften; im sechsten von den Befreiungsmitteln; im siebenten von der Weisheit; im achten von der Vertiefung. Angehängt ist ein Tractat über die Nichtexistenz einer selbständigen Seele. Obwol die Erklärung der Sentenzen im Geiste der Sarwastiwada geschrieben war, so verbesserte er doch alle Punkte ihrer Lehre, die ihm unbegründet erschienen, aus den Lehrsätzen der anderen Schulen die sich nur an die Sûtra's hielten. Als der Kôja den Buddhisten von Kaschmir bekannt ward, fühlten sie sich von Wasubandhu's Ausfällen gegen die Waibaschja schwer gekränkt. Einer unter ihnen, seines Namens Sanggabhadra, unternahm alsbald eine eigne Auslegung der

Digitized by Google

Sprüche des Kôscha, in welcher er die Meinungen der Waibaschja verfocht. Diese existirt noch unter dem Titel Njâjânusâra Jâstra.*) Dieses Werk ist zur Kenntniss der Lehrmeinungen der verschiednen Schulen des alten Buddhismus sehr schätzenswerth; es hat vor der Waibaschja den Vorzug strengerer Ordnung und gröfserer Einfalt. In der Folge verkürzte es sein eigner Verfasser, den polemischen Theil hinweglassend, und betitelte diese Abkürzung Prabhâsamaja. Nicht zufrieden mit seiner schriftlichen Widerlegung Wasubandhu's, forderte ihn Sanggabhadra noch zu einem öffentlichen gelehrten Hahnenkampfe. Aber Wasubandhu wies die Ausforderung zurück. „Ich billige deinen Vorsatz — antwortete er dem Widersacher — allein ich bin jetzt ein Greis. Du hast ja wider mich geschrieben; was soll nun der mündliche Streit? Die verständigen Leute werden darüber entscheiden, auf wessen Seite die Wahrheit ist." In Ajôdhja selber, wo Wasubandhu wohnte und schrieb, musste sein Kôscha eine strenge Critik aushalten. Ein Brahmane und gelehrter Wjakaranist, seines Namens Wasuratha, Schwiegersohn des Königs, prüfte die Sentenzen des Kôscha, und bewies, dass sie den Grundsätzen der Wjâkarana widersprechen. Wasubandhu aber schrieb eine Abhandlung, worin er alle Satzungen der Wjâkarana widerlegte.

Die übrigen Werke des Wasubandhu gehören der Schule Jôgatschara an. Man weiss nicht, wann und wodurch bewogen er zur Mahâjana übertrat; ob der Hass, womit die Waibaschisten ihn verfolgten, oder die Ueberredung seines Bruders Arjasanggha daran Schuld war. Der Abhidharmakôscha wurde bald eine wichtige Autorität für alle Buddhisten. Den Stil dieses Werkes erklären sie für kunstreich, und

*) d. i. liber de apta ratione sequenda. Njâja heisst apta ratio, und anusâra das Nachfolgen, die Nachahmung; also njâjânusâra: aptam rationem sequendi actio. jâstra ist praeceptum, dogma, auch liber quo aliqua res, disciplina, ars traditur.

Digitized by Google

seine Sentenzen für Muster der Kürze und Bestimmtheit. Wasubandhu starb im 80. Jahre zu Ajôdja. Mit seinem Tode beschliefsen wir die historische Uebersicht der Hinajana; denn von den späteren Regungen in derselben, die ohnehin sehr unbedeutend waren, hat man äusserst dürftige Nachrichten. Wir bemerken nur noch, dass die Hinajana auch in ganz Turkistan, in Kabul, auf Ceylon und anderen Inseln des indischen Archipels Anhänger fand; jetzt existirt sie gar nicht mehr, ausser in ihrer Litteratur.

Digitized by Google

Dordji Bansarow.

Gegen Ende des vorjährigen Februars (1855) starb zu Irkuzk ein der wissenschaftlichen Welt schon rühmlich bekannter junger Burjat-Mongole, dessen Leistungen im Gebiete der Sprach- und Völkerkunde wir, soweit sie uns bekannt geworden, in diesem Archive besprochen und beurtheilt haben. Er hiefs eigentlich Dordji Bansarun (ergänze köböün Sohn), d. h. D. Sohn des Bansar.*)

Der vorige Statthalter von Irkuzk schickte vier junge Buräten nach der Universität Kasan, um durch ihre Vermittlung russische Bildung unter ihren Stammesgenossen zu verbreiten. Versuche dieser Art hatte man schon früher gemacht, aber die Buräten waren, nachdem sie das Christenthum angenommen, in Russland geblieben und also der Zweck ihrer Sendung verfehlt. Da bedeutete man der Universität, dass es wünschenswerth sei, den jungen Buräten ihre heidnische Religion zu lassen. Von jenen Vieren starben Zwei bald nach

*) Der erste dieser Namen ist das tibetanische do-rdje (rdo-rdje) Diamant, Donnerkeil; der zweite soll eine Verderbung des Sanskritwortes pañtschara (Vogelbauer?) sein; dieser ist durch angehängtes ov russificirt geworden. Warum tibetische und indische Namen? Weil diese den heiligen Sprachen der (dem Lamaismus huldigenden) Mongolen entlehnt sind; denn Tibetisch und Indisch haben unter diesem Volke ungefähr denselben Rang wie das Hebräische, Griechische und Lateinische unter den Bekennern des Christenthums.

Digitized by Google

ihrer Ankunft in Kasan, und nur Einer, der damals erst 12jährige Dordji, studirte mit gutem Erfolge, worauf er Beamter des Generalstatthalters von Ost-Sibirien ward. Bereits als Student schrieb er eine Abhandlung unter dem Titel „der schwarze Glaube" oder das „Schamanenthum" (1846), welche ob neuer Ansichten die sie enthielt, und ob der grofsen Belesenheit, die ihr jugendlicher Verfasser beurkundete, allgemeinen Beifall fand. *) Zu Berjosin's Ausgabe und Uebersetzung der „Schejbaniade" (1849) lieferte er vier Zugaben, denen man Scharfsinn und Gelehrsamkeit nicht absprechen kann. **) Diesem folgte (1851) eine sehr verdienstliche neue Erklärung jener berühmten mongolischen Inschrift, an welcher I. J. Schmidt sich zuerst versucht hatte. †) Seine letzte Arbeit (die wir noch nicht gesehen) war eine Abhandlung über den Geburtsort des Tschinggis-Chan. Abulgasi sagt in seinem „Stammbaume der Türken", der berühmte Eroberer sei in Delün-Boldak geboren, einer Oertlichkeit am Flusse Onon, unfern der Insel Eke-Aral. ††) Ein russischer Kaufmann Jurinskji entdeckte die noch jetzt also benannte Gegend am rechten Ufer jenes Flusses, sieben Werst oberhalb Eke-Aral und drei Werst von dem Wachposten Kotschujewskji. Auf den Grund dieser Entdeckung schrieb nun Bansarow eine gelehrte Untersuchung, worin er bewies, dass die hügelige Gegend Delün Boldak dem Vater des Tschinggis als Weiderevier gedient hatte.

Der angestrengte Fleiss des begabten und liebenswürdigen jungen Mannes hatte seine schwächliche Constitution bei Zeiten untergraben; er starb an der Auszehrung. Da Bansarow Heide geblieben war, so würde sein Körper ohne Ceremonie verscharrt worden sein, wäre nicht der Ober-Lama von

*) S. Band 8 des Archivs, S. 212 ff.

**) S. Band 9 des Archivs, S. 558 ff.

†) S. Band 14 des Archivs, S. 297 ff.

††) Am genauesten schreibt den Namen Sanang Setsen, bei dem er Deligün Bulduk (Milz-Hügel) lautet.

Digitized by Google

Selenginsk persönlich nach Irkuzk gekommen: dieser begrub ihn mit den Feierlichkeiten welche der Lamaismus vorschreibt. — Ausser seiner Muttersprache verstand Bansarow noch einige Sprachen Ostasiens; des Russischen war er so mächtig wie ein geborner Russe, und auch vom Lateinischen, Französischen und Deutschen besafs er so gute Kenntnisse, dass er wissenschaftliche Werke in diesen Sprachen ohne Schwierigkeit lesen und ausbeuten konnte. Für seine Stammesgenossen hat er eine kurzgefasste Beschreibung und Geschichte Russlands in mongolischer Sprache geschrieben.

Digitized by Google

Einiges über die Wotjaken.

Dieses, bekanntlich zum grofsen Finnischen Stamme gehörende Völkchen ist, so lange man es kennt, von den benachbarten Tscheremissen, Mordwinen, Tschuwaschen u. s. w. getrennt gewesen. Bis heute nennen sich die Wotjaken Ut-mort oder Ot-mort.*)

Ihrer Natur nach friedlich, schwächlich(?) und zaghaft,**) wurden die Wotjaken von einer nicht grofsen Watága***) kecker Nowgorodischer Auswanderer leicht überwunden. Die Herrschaft dieser erobernden Fischer und nachmals das Joch der Tataren, haben im Leben dieses Völkchens Spuren zu-

*) Mort heisst in ihrer Sprache Mensch; Ut oder Ot ist Eigenname des Stammes. Aus Ut-mort haben die Russen ugmort gemacht, und gebrauchen diesen Ausdruck in einem die Wotjaken beschimpfenden Sinne, als wollten sie ungeschlacht oder tölpisch sagen.

**) Dagegen Erman im historischen Bericht seiner Reise (Th. 1, S. 253): „Hier (bei den Wotjaken) ist keine Spur des schüchternen Benehmens und des schwächlichen Körperbaues, die bei jenen (Tscheremissen und Tschuwaschen) so sehr auffallen. Die Wotjakischen Männer sind von gedrungener und kräftiger Gestalt, mit breiten Schultern, den Russischen Landleuten ähnlicher."

***) Unter watág'a versteht man eine Gesellschaft Fischer und (an der Wolga) ein Fischerdorf. Bei den Polen ist watacha Fischer-Gesindel, auch Gesindel anderer Art.

Digitized by Google

rückgelassen; das einzige Sprüchwort welches sie besitzen, lautet: „der Tatar ist ein Wolf, der Wotjak ein Haselhuhn."

Die alleinige Quelle ihres Wolstandes ist der Feldbau, und man muss sagen dass sie in diesem Gewerbe ihren Russischen Nachbarn weit überlegen sind. Man betrachte nur ihre Getreidefelder, um sich davon zu überzeugen mit welcher Emsigkeit sie bestellt werden: Misswachs scheint dem Wotjaken ganz unbekannt.

Der Wotjak hat den heidnischen Glauben seiner Vorfahren so gut als vergessen; doch bewahrt er noch viele alte Gebräuche: die wichtigsten dieser Gebräuche sind die Feier des Beginns und Schlusses der Feldarbeiten.

Kaum ist der Winter zu Ende, so verlässt der Wotjak seine warme Isbá, in welcher er die kalte Jahreszeit in Gesellschaft seiner Kälber, Ferkel, Gänse und Enten verlebt hat, bezieht in ganz durchräuchertem Zustande, mit kranken Augen, die leichte Strohhütte, und beginnt sein thätiges Leben ... Pflug und Egge stehen bereit, aber ihr Besitzer geht noch nicht aufs Feld: dazu muss vorher das ganze Dorf sich berathen; dazu sind günstige Vorbedeutungen nöthig; der Himmel muss beobachtet, die Erfahrung der Greise eingeholt werden. Dann zieht die ganze Gemeinde an einem und demselben Tage aufs Feld hinaus, beackert einige Furchen, und kehrt wieder heim, um den Anfang der Feldarbeit (gyronypoton) zu feiern. Zwei Tage strömt die Kumyschka, werden Hasen gekocht, *) Taban's gebacken und Eier geworfen. **) Ist das Fest vorüber, so beginnt eine Arbeitsamkeit über welche man staunen muss: nur die finstere Nacht treibt den Wotjaken vom Felde, und die aufgehende Sonne trifft ihn schon wieder bei Egge oder Pflug: zwei, höchstens drei Stunden Schlaf erfrischen seine Kräfte wieder. ***) Auf diese

*) Die Wotjaken wissen nichts von gebratenem Fleische; aber gekochte Hasen oder Eichhörner gelten für Leckerbissen.

**) Taban heisst ein dicker Pfannkuchen aus Buchweizenmehl. — Das Eiwerfen ist nur an diesem einen Feiertag Sitte.

***) Wie stimmt dies zu seiner angeblichen Schwächlichkeit?!

Digitized by Google

Weise gehen alle Feldarbeiten vor sich; keine beginnt ohne ein Fest. Die Erndtezeit verbringt der Wotjak mit seiner ganzen Familie auf dem Felde; nur gebrechliche Greise und eine Schar hungriger Hunde bleiben im Dorfe zurück.

Das Ende aller Feldarbeiten wird auf eine besondere Weise gefeiert und diese Feier, welche sjola-wosjan (Verehrung des Haselhuhns) heisst, gilt für die wichtigste. Im Walde wird mitten in einer leichten Sommerhütte eine Tanne aufgepflanzt und an dieselbe ein (ungerupftes) Haselhuhn gehängt, daneben ein Kessel, in welchem man Grütze kocht. Einer der Aeltesten in der Familie spricht ein Gebet: er bittet Gott um Gesundheit für sich, die Familie und Hausgenossen, ferner um glückliche Erndte und Vermehrung des Viehstandes. Nach jeder einzelnen Bitte trinken alle Anwesenden eine Tasse Kumyschka. Ist das Gebet zu Ende, so isset man Kohlsuppe und trinkt Kumyschka und Bier, wobei man Lieder singend im Kreise um den Kessel geht unter welchem beständig ein kleines Feuer brennt. Die Kohlsuppe wird, nach Anweisung der Wahrsager, aus dem Fleische von Hämmeln, Ochsen, Gänsen, Enten, auch wol von Stuten oder Füllen, gekocht. Nach der Heimkehr gehen die Leute von Haus zu Haus, Andere bewirthend und sich selber bewirthen lassend. Diese Umgänge geschehen in Gesellschaften: die Männer sind dabei von den Weibern getrennt, aber junge Bursche und Mädchen gehen zusammen. Daraus entstehen ärgerliche Vorfälle, die der Wotjake jedoch mit vollkommner Gleichgültigkeit ansieht.

Ausser diesen Festen vor Anfang und Ende der Feldarbeiten haben die Wotjaken noch andere: kese-pyron, d. i. herbstliche Verehrung, der Anfang des Winters; schortmyskon (Garnwäsche), die Zeit in welcher die Weiber das Garn waschen, was am häufigsten in der grofsen Fasten geschieht; dedy-kumton (das Abthun der Schlitten), um Mariä Verkündigung. Auch die russischen Feiertage vergessen sie nicht; besonders steht das Dreikönigsfest bei ihnen sehr in Ehren. Tausend Wotjaken und Wotjakinnen kommen dann

Digitized by Google

in ihrer Nationaltracht nach dem Hüttenwerke von Wotka,*) und gehen vom Morgen bis zum Abend haufenweise von Haus zu Haus. Die Einwohner empfangen sie ohne alle Umstände: ein Glas Bier und ein Stück Fischpastete genügen dem Wotjaken vollkommen, und eine kleine Rjumka Branntwein ist zur Bewirthung von zwanzig Weibern genug. Der befriedigte Haufen stellt sich im Halbkreise, und hebt mit gedehnter Stimme ein Lied an, das ohne allen Sinn ist, und aus zwei oder drei Tönen besteht; der ganze Text desselben lautet: dui, dui, doe, doe, ai, jai, jai! Dazu klatschen sie mit ihren Handschuhen. Zwei Paare, oder auch zwei Mädchen treten in die Mitte, stellen sich einander gegenüber, und führen einen Tanz auf, der, wie das Volk selber, einförmig und langweilig ist.

Nachdem der Wotjake den ganzen Sommer auf seinem Felde zugebracht, fährt er im Winter die Früchte seines Fleisses auf den Markt oder zu einem bekannten Kaufmann. Der Belauf des Getreides das die Wotjaken im Gouvernement Wjatka einärndten, ist sehr bedeutend. Sparsam bis zur Kargheit, bringt der Wotjak sein Getreide dahin, wo er es eine Kopeke theurer verkaufen kann, ohne in Anschlag zu bringen dass er vielleicht 100 Werst weiter reisen muss. Jedoch, was verliert er dabei? Er hat seine eignen Pferde; Heu und Hafer führt er mit sich, und die Zeit ist ihm nicht kostbar, da er den ganzen Winter nichts zu thun braucht. Andere Gewerbe als die Bestellung der Felder sind den Wotjaken beinahe unbekannt: Viehzucht treiben sie nur zu Befriedigung ihrer häuslichen Bedürfnisse; mit Handwerken machen sie sich gar nichts zu thun; die Jagd auf Hasen und Eichhörner, denen sie auf Schneeschuhen nachsetzen, um sie dann mit Stöcken zu erschlagen, dient als Zeitvertreib und verschafft ausserdem eine leckere Speise. Von Hausgeflügel lieben sie Gänse und Enten, deren Zucht übrigens den Frauen überlassen bleibt.

Die Kargheit ist ein auszeichnender Zug im Character

*) Ermans Reise, histor. Bericht, Th. I. S. 255 ff.

Digitized by Google

des Wotjaken. Da er in seiner Häuslichkeit alle Mittel zu Befriedigung seiner Bedürfnisse findet, so geht er selten in einen Kaufladen, und für sein Weib oder seine Tochter ein Halstuch zu kaufen entschliefst er sich nicht so bald. Da er das Recht hat, sein an Feiertagen getrunkenes Bier, welches unter dem Namen Kumyschka bekannt ist, selbst zu brauen, so trinkt er keine Schale Branntwein mit einem Bekannten: hat er gleich 100 Pud Mehl verkauft, so bringt er doch selten eine Semmel für zwei Kopeken seinen Kindern zum Geschenk mit. Ist Einer gestorben, so erfordert es die Sitte, dass man Bett und Kleider des Todten aus dem Hause wirft; um aber Beides zu sparen, legt der Wotjak seinen sterbenden Vater kaltblütig auf Stroh und lässt ihm nur das Hemd als Bekleidung.

Vor einem Arzte erschien ein Wotjak mit seinem blinden Vater und wollte diesem geholfen haben. Ihre Unterhaltung will ich wörtlich mittheilen:

„Väterchen, ich habe erfahren dass du Augen machst. Da ist mein blinder Vater: kannst du ihm Augen machen?" — Der Doctor untersucht den Kranken und erklärt sein Uebel für heilbar. — „Was nimmst du aber fürs Augen machen?" — „Kannst du mir zehn Rubel dafür geben?" — „Nein, Väterchen, das ist zu viel! nimm sechs Rubel!" — „Gut, ich will mich mit sechs Rubeln begnügen." — „Und machst du beide Augen für sechs Rubel?" — „Beide, das versteht sich." — „Gut, so gebe ich dir drei Rubel, Väterchen: mach ihm nur ein Auge; er ist alt: er hat an einem Auge noch genug."

Aber trotz seiner Knauserei bricht der Wotjak nie ein Versprechen, und was er vertragsmäfsig zu geben hat, das giebt er unfehlbar. Die Ehrlichkeit ist ein Grundzug seines Characters geblieben obschon das Beispiel seiner Nachbarn ihm einigermafsen zu Entschuldigung des Gegentheils dienen könnte. Da er selbst ehrlich ist, so hält er auch Andere für unfähig, ihn zu betrügen, und glaubt nicht so bald, dass er betrogen sei. Hier ein Beispiel: ein Handlungsdiener der von einem Wotjaken Korn empfangen, gab seinem Principal das

Digitized by Google

Buch worin es eingetragen war, worauf dieser das Geld bezahlte. Der Commis hatte das Getreide richtig gewogen, aber im Buche, auf seinen Vortheil bedacht, ein geringeres Gewicht angegeben. Wie nun der Wotjak das Geld empfing, wunderte er sich, dass man weniger bezahlte als ihm nach seiner Berechnung zukam. „Der Commis ist rechtschaffen," sagte unser Wotjake, „er wägt gut, schreibt aber nicht richtig: er irrt sich offenbar!" In seiner Einfalt ahnete er keinen Betrug.

Die Dörfer der Wotjaken sind auffallend planlos gebaut. Man wählt einen passenden Ort, auf dem man die Isbà, den Schalásch (die Strohhütte), und die Verwahrungskammer errichtet, und zieht eine leichte Verzäunung um den nothwendig befundenen Raum. Hat der Wotjak einen Sohn verheirathet, so baut er ihm auf demselben Hofe eine besondere Isbà und ein besonderes Schalasch. Der Sohn von seiner Seite errichtet Gleiches für seine Kinder, und in solcher Ordnung bildet sich ein ganzes Gehöfte, das die Wotjaken Asbar nennen. Zwei oder drei solcher Asbar's bilden zuweilen ein ziemlich ansehnliches Dorf.

Kommt man aus dem engen und krummen Gässchen welches ein Asbar vom anderen trennt, so wird man von dem frischen Grün und der Reinlichkeit der Höfe recht angenehm überrascht. Aber kaum sind wir über die Schwelle des Hauses getreten, so schwindet der Zauber, und der Schmutz des häuslichen Lebens zeigt sich in seiner ganzen Nacktheit. Wenn die Wirthin ihr Kalb aus irgend einem schmutzigen Eimer getränkt hat, so giefst sie dasselbe Wasser aus demselben Eimer in den Kessel mit Grütze; ein Stück Fleisch an welchem der Hund schon sich zu thun gemacht, kommt mit der Grütze auf den Tisch.

Der Wotjak ist gastfrei ohne leutselig zu sein, und fordert niemals Bezahlung für das Brod, das er einem Menschen gereicht. Sein gröfster Lohn ist, wenn der Gast eine Kopeke oder ein Zweikopekenstück ins Fenster oder in die Wand einrammelt. Jeder der aus irgend einer Veranlassung, z. B.

Digitized by Google

als Recrut, von seinen Eltern scheidet, hinterlässt der Familie solche Liebeszeichen.

Alles häusliche Unglück schreibt der Wotjak dem Teufel zu, der ihn plaget, wenn er nicht zu rechter Zeit ausgetrieben wird. Zu diesem Ende versammeln sich im Anfang des Frühlings die Bewohner jedes Dorfes mit Lindenstämmchen in der Hand, durchziehen alle Häuser, Hütten und Schuppen, schlagen in alle Winkel, und ziehen endlich aufs Feld, wo sie ihre Waffen ablegen. Jetzt ist der Teufel ausgetrieben und der Wotjak fürs ganze Jahr beruhigt.

Eine bei Beerdigungen herrschende Sitte erinnert noch jetzt an die hochwichtige Rolle welche der Teufel im heidnischen Glauben des Wotjaken gespielt. Dem Verstorbenen legt man ein Kototschig*) und einen geflochtenen Bastschuh in den Sarg, damit er nicht unbeschäftigt liege, ausserdem einen Silberrubel, um sich von seinem Peiniger, dem Satan, loszukaufen.

Die Frau des Wotjaken ist in ihrem Hauswesen so arbeitsam wie er selbst.

Die Sitte, seine Braut zu rauben, ist bei den Wotjaken noch nicht ganz ausgerottet, und Gelegenheiten zu solchem Raube giebt es auch jetzt, obgleich weit seltner als ehedem. Ein junger Bursche wirft ein Auge auf irgend ein Mädchen, kann aber wegen des Kalym (Kaufpreises), ohne welchen kein Wotjak seine Tochter ablässt, mit ihrem Vater nicht einig werden. Da verabredet der Bewerber sich mit seinen Kameraden, merkt die Stelle wo das Mädchen zu schlafen pflegt, stiehlt sich zur Nachtzeit ins Haus, und entführt sein Opfer. Zuweilen erhält der Vater des Mädchens zeitige Kunde, verfolgt und erreicht die Räuber, und entreisst ihnen sein Kind wieder; gelingt ihm dies aber nicht, so führt der Bräutigam seine Braut fort, hütet sie in seinem Hause, und trifft dann friedlichen Vergleich mit ihren Eltern. Die Braut

*) Kototschig heisst eine Art stumpfer Ahle mit welcher man die Bastschuhe flicht.

Digitized by Google

wohnt einige Monate bei dem Bräutigam; dann fahren sie zur Hochzeit. Nach der Trauung begiebt sich die junge Frau ins elterliche Haus, um ihre Aussteuer in Stand zu setzen; der junge Gatte darf sie in dieser Zeit nur selten besuchen und auch dies nur im Beisein der Eltern. Vor dem Anfang der Heumahd, am 29. Juni, erscheint die Neuvermählte mit dem gewöhnlichen Gefolge im Hause ihres Mannes, und hier endigt ein kleines Gelag alle Hochzeitsgebräuche. Die Hochzeiten gehen meist im Januar vor sich: es muss also der junge Gemahl fünf Monate im Junggesellenstande leben, gleichsam als Ersatz für die Periode vor der Hochzeit, die er mit seiner Braut verlebt hat.

So friedfertig und feige der Wotjak im nüchternen Zustand ist, so kühn und händelsüchtig wird er, wenn er Kumyschka getrunken hat. Dieses Getränk, von welchem die Wotjaken an Festtagen eine unglaubliche Menge zu sich nehmen, erzeugt nicht sowol Trunkenheit als eine Art Wahnsinn, in welchem oft Verbrechen begangen werden.

Die Nachbarschaft der Tscheremissen und Tataren, wie auch der beständige Verkehr mit Russen haben auf diejenigen Wotjaken, deren Dörfer an der Strafse nach Sibirien liegen, so starken Einfluss geübt, dass ihnen wenig Eigenthümliches geblieben ist. Dagegen können die Wotjaken des Kreises Sarapul, besonders die im Amtsbezirke Scharkan, noch jetzt als treue Repräsentanten dieses weiland zahlreichen Stammes gelten.

Digitized by Google

Bewegung der Bevölkerung im Gouvernement Saratow.

Im Jahr 1844 belief sich die Bevölkerung des Gouvernements Saratow auf 1346825 Seelen; nach zehn Jahren war diese Zahl auf 1512871 angewachsen, mithin vermehrte sich die Bevölkerung in diesem Zeitraum um 166046 Köpfe, was im Durchschnitt auf jedes Jahr 16604,6 giebt. Die Zahl der Geburten in den Jahren 1844 bis 1853 war 757113, oder jährlich 75711,3; die der Todesfälle 586772, oder jährlich 58677,2. Das Uebergewicht der Geburten über die Mortalität betrug demnach 170341. Das Verhältnifs der männl. Geburten stellte sich in der erwähnten Periode zu den weibl., wie folgt:

Im	Jahr	1844	kamen	auf	100	Knaben	96,4	Mädchen
-	-	1845	-	-	-	-	96,6	-
-	-	1846	-	-	-	-	97,3	-
-	-	1847	-	-	-	-	99,8	-
-	-	1848	-	-	-	-	99,3	-
-	-	1849	-	-	-	-	98,3	-
-	-	1850	-	-	-	-	102,2	-
-	-	1851	-	-	-	-	102,4	-
-	-	1852	-	-	-	-	97,4	-
-	-	1853	-	-	-	-	106,5	-

Es geht aus dieser Tabelle hervor, dafs im Jahr 1847 die Zahl der weiblichen Geburten mit der der männlichen fast übereinstimmte, indem der ganze Unterschied nur 0,2 auf 100 betrug. In den Jahren 1850, 1851 und 1853 wurden mehr Mädchen geboren, als Knaben, aber dieser Ueberschufs wurde im ganzen Decennium durch das Uebergewicht der Kna-

Digitized by Google

ben in den anderen Jahren ausgeglichen, so dafs man das constante Verhältnifs der männlichen Geburten zu den weiblichen im Gouvernement Saratow wie 100 zu 99,62 annehmen kann. Wenn der Gang der Bevölkerung sich in dieser Weise gleich bliebe, so müfste selbstverständlich das Uebergewicht des männlichen Geschlechts in kurzer Zeit äufserst bemerkbar werden und die Grundgesetze der Natur verletzen. Allein die Natur trägt Sorge, dieses Mifsverhältnifs zwischen den beiden Geschlechtern schon im Entstehen zu beseitigen, indem es aus den statistischen Resultaten aller Länder erhellt, dafs die Sterblichkeit der Knaben im zarten Lebensalter die der Mädchen um ein Bedeutendes übersteigt. So verhielt sich in Preufsen in den Jahren 1841 bis 1843 die Zahl der männlichen Geburten im Verhältnifs zu den weiblichen wie 106:100; dagegen verhielten sich die Todesfälle der beiden Geschlechter im ersten Lebensjahr wie 121:100, im zweiten und dritten wie 104:100. Erst zwischen dem dritten und fünften Lebensjahr trat das Uebergewicht der Sterblichkeit auf Seiten des weiblichen Geschlechts über, und zwar im Verhältnifs von 102 auf 100. Zwischen dem fünften und zwanzigsten Jahre halten beide Geschlechter sich in dieser Beziehung mehr oder weniger das Gleichgewicht, obwohl unter den Todesfällen allerdings ein kleiner Ueberschufs noch auf das weibliche Geschlecht fällt. Zwischen zwanzig und fünfundzwanzig Jahren nimmt die Sterblichkeit bei den Männern bedeutend zu; das Alter zwischen fünfundzwanzig und vierzig Jahren ist wieder dem weiblichen Geschlechte nachtheilig; zwischen dem vierzigsten und fünfundfunfzigsten sterben abermals mehr Männer als Frauen; im höheren Alter aber ist die Sterblichkeit durchgehends bei den Frauen überwiegend, so dafs zwischen siebzig und fünfundsiebzig Jahren das Verhältnifs der weiblichen Todesfälle zu den männlichen sich wie 108:100 stellt — ein Beweis, dafs die Frauen im Durchschnitt ein vorgerückteres Alter erreichen.

Aus Mangel an Daten ist es nicht möglich, diese Beziehungen für das Gouvernement Saratow mit so strenger Ge-

Digitized by Google

nauigkeit zu verfolgen und namentlich das Mortalitäts-Verhältnifs der beiden Geschlechter in der frühesten Lebensperiode zu bestimmen. Ueber die allgemeine Sterblichkeit liegen jedoch authentische Angaben vor, nach welchen sich dieselbe im letzten Decennium bei dem weiblichen Geschlecht zu dem männlichen wie 97,602:100 verhielt; der Ueberschufs der männlichen Todesfälle beträgt demnach 2,398 Procent. Aller Wahrscheinlichkeit nach beruht dieses Uebergewicht hauptsächlich auf der gröfseren Sterblichkeit unter den Knaben im ersten bis fünften Lebensjahre. Das Verhältnifs der Geburten zu den Todesfällen im Allgemeinen, ohne Rücksicht auf Alter und Geschlecht, betrug hingegen in den Jahren 1844 bis 1853 im Durchschnitt 100:77,5. Zur Masse der Bevölkerung verhielt sich die Sterblichkeit wie 3,878:100, die Zahl der Geburten wie 5,004 : 100. Im gedachten Zeitraum vermehrte die Bevölkerung des Gouvernements Saratow sich um über 12 Procent; die jährliche Zunahme beträgt daher mehr als 1 Procent. Wenn wir die Fortschritte der Volkszahl dieses Gouvernements mit denen der anderen Theile Russlands vergleichen, so finden wir, dafs nur in den fünf Statthalterschaften der Uralzone, Simbirsk, Kasan, Wjatka, Perm und Orenburg, die Bevölkerung sich rascher vermehrt, nämlich um 2 Procent jährlich; in den übrigen Gouvernements geht der Zuwachs langsamer von statten, und zwar in den Verhältnissen von 0,7 bis 1 auf 100. Was die Dichtigkeit der Bevölkerung betrifft, so mufs das Gouvernement Saratow, seit Abtrennung des transwolga'schen Gebiets, nach der Classificirung des Herrn Köppen zu den mittelmäfsig bevölkerten Statthalterschaften gerechnet werden, wo auf eine Quadratmeile von 700 bis 1400 Einwohner kommen. Bis zum Jahr 1851, d. h. bis zur Bildung des Gouvernements Samara, hatte es 487 Menschen auf die Quadratmeile; heute aber, wenn man das Areal des Gouvernements Saratow zu 1455 Quadratmeilen annimmt, wird es auf die Quadratmeile 1039 Einw. zählen.

(Saratowskija Gub. Wjédomosti.)

Digitized by Google

Thierleben im faulen Meere.

Von

Herrn G. Radde*).

Wenngleich es nicht zu leugnen ist, dafs die Beschäftigung mit Naturgegenständen auf systematischem Wege ihren hohen Reiz für den Studirenden, einmal durch Classification der vorliegenden Exemplare, dann durch analytisch-vergleichende Weise hat und endlich dadurch, dafs wir nach geschickter Aneinanderreihung genauer Untersuchungen die Uebergänge der Formen begreifend erkennen und uns so natürliche Gruppen und zuletzt ein Natur-Ganzes zusammenstellen, und, so ausreichend diese Art der Naturforschung überall da, wo sie mit der todten Materie zu thun hat, sein mag: so bleibt nichts destoweniger das tiefere Eindringen in die Lebensverhältnisse der Pflanzen- und Thierwelt von gleich hohem Interesse. Geleitet durch diese Idee gaben die Gelehrten neuerer Zeit der einfach beschreibenden Botanik und Zoologie, die noch zu Anfang unseres Jahrhunderts als die allein wissenschaftliche galt, vielseitige andere Richtungen, deren jede für sich zu einer eigenen Wissenschaft bereits herangewachsen ist, oder es im Laufe der Zeit noch wird. Nicht nur im genauen Aufzählen äufserer, durchgreifender Arten-Charaktere und der daraus folgenden Stellung des Thieres, oder der Pflanze in unseren Systemen, müssen wir den Zweck der Naturforschung

---

*) Bulletin de la Société Impér. des Naturalistes de Moscou. Année 1855. No. 1.

Digitized by Google

suchen, erst dann, wenn wir mit den Lebenserscheinungen des Einzelnwesens und der Masse vertraut sind, dürfen wir auf eine genaue Kenntniss des betreffenden Gegenstandes Anspruch machen. Dafs bis dahin die Resultate der Forschungen solcher Art im Pflanzenreiche grofsartiger waren, als im Thierreiche, liegt in der willenlosen Beschaffenheit des Organismus der Vegetabilien. Die Thierwelt und namentlich die höhere entzieht sich gar zu leicht der Beobachtung. Unermüdete Ausdauer ist das Haupterfordernifs, um den Thieren die Geheimnisse ihres gesellschaftlichen Lebens abzulauschen; wer sich darin versucht hat, wird die Schwierigkeiten kennen und aus diesem Grunde mögen die Mängel nachfolgender Beobachtungen Nachsicht finden.

Die allgemeinen physikalischen und aufser ihnen die besondern localen Verhältnisse bedingen lediglich die Entwicklung dieser oder jener Pflanzen- oder Thierfamilie. Demnach ist es nöthig, ehe ich an die folgenden Schilderungen gehe, jene erwähnten Verhältnisse genauer zu erörtern, d. h. eine möglichst ausführliche geographisch-physikalische Beschreibung des faulen Meeres überhaupt und des Ortes meiner Beobachtungen zu geben.

Das faule Meer, Siwasch (gniloe more), ist ein flaches Salzbinnenwasser, welches nur durch einen schmalen ½ Werst langen, natürlichen Canal bei Genitscheskji oder Tonko mit dem Asowschen Meere in Verbindung steht. Seine weiteste westliche Ausdehnung findet man oberhalb Perekop, nämlich im Schnittpunkte der Breiten 46° 15′ und der Länge 51° 25′. Seinen südlichsten Ausläufer bei Arabat unter 45° 45′ Breite und 53° 10′ Länge *). Wahrscheinlich wurde im Laufe der Zeit durch die vorherrschenden Südost- und Ostwinde aus dem Asowschen Meere der Damm aufgeworfen, welcher den Siwasch jetzt von demselben trennt.

Dieser erstreckt sich von Arabat bis Tonko 100 Werst, ist unter dem Namen Strelka bekannt und hat im Allgemeinen

*) Die im Originale bei den Minuten stehenden Sekundenzeichen haben wir für irrthümlich angenommen und verbessert. E.

Digitized by Google

kaum 2′ (Fuſs?) Höhe. Die vorher ausgesprochne Meinung wird dadurch bestätigt, daſs der Boden der Strelka fast ohne Ausnahme aus denselben Muscheln gebildet ist, die jetzt in ungeheurer Menge an den Ufern des Asowschen Meeres liegen (auch in einer Tiefe von mehreren Fuſsen, wie es die Brunnen auf der Strelka zeigen). Ferner erstreckt sich von Tonko aus westlich fast 20 Werst das 10—20′ hohe Lehmgestade, welches die Nordküste des Asowschen Meeres überall bildet, und findet man heute noch gerade in dieser Gegend die gröſsten und tiefsten Stellen des faulen Meeres. Nur etwa 25 W. südlich von Tonko sieht man eine bedeutende Strecke schwarzer Erde und tiefer Lehm, hier hat die Strelka eine Erhebung von 8—10′ und läuft südlich eine fast oblonge Halbinsel in den Siwasch aus, früher eine isolirte Insel im Asowschen Meere. Auch die jetzt als Halbinsel bestehende Fläche bei Tschungar darf als kein durch langsames Anlagern von Lehm und Sand entstandenes Gebilde betrachtet werden. Unmittelbar bei der Brücke erhebt sich dieses Terrain 20—25′ hoch über die Wasserfläche und hat dieselben jähen Ufer, die heute das Asowsche Meer zeigt. — Der tiefere Boden besteht aus gelbem Lehm, die obere Schicht ist der schwarze Leimboden, welcher im ersten Frühjahr einen reichlichen Tulpen-, Amygdalus- und Valerianen-Flor ernährt, was die aufgeschwemmten Salzerden nie vermögen. Der Oststrand der Strelka ist durch die unaufhörlich aus Osten kommende Wasserbewegung linienartig, ohne Buchten, ein 4—6′ hoher Dünendamm aus Muschelland erstreckt sich längs demselben in 6—10′ weiter Entfernung vom Wasser, — auf ihm haben Elymus, Cakile und Plantago maritima ihre Wurzeln getrieben und so bleiben diese Zwergdünen unbewegt, die ältern derselben ernähren selbst Artemisien. Ganz anders ist die Westküste der Zunge beschaffen. Einige Zoll tiefe Salzpfützen, verschiedenster Form, mit veränderlichen Rändern, bald buchtig ausgeschweift, bald linienförmig weit verlaufend, mit schlammigen fuſstiefen Massen erfüllt, die bei leiser Bewegung stinkende Gase entbinden, bilden hier die flachen veränderlichen Ufer. Dieser

Digitized by Google

Schlamm ist das Charakteristische des faulen Meeres. Er bildet sich im Sommer am schnellsten dadurch, dafs die todten Conferven, die man kugelig zusammengerollt sieht, sich zu grofsen Klumpen ballen, diese zuletzt eine oft mehrere Fufs tiefe zähe Masse bilden, die dann an der Sonne trocknet, bald an der Oberfläche gebleicht erscheint und, da in Folge der grofsen Hitze der Wasserstand abnimmt, auf dem trockenen Lande bleibt. Durch Regengüsse und heraustretende Salzwasser oft macerirt, verfault sie nach und nach gänzlich, nimmt dann eine immer dunkler werdende graue Farbe an und schliefst in ihrer fast thonigen zähen Masse die Schwefelwasserstoff-Blasen ein. Der gröfste Theil des Beckens ist mit dieser Menge erfüllt, ihre Mächtigkeit wechselt von ½—3′, immer aber liegt sie auf demselben festen Muschelgrunde, wie ihn das Asowsche Meer zeigt *). Nur wenigen Stellen im Siwasch mangelt der Schlamm, bei einer Wasserfahrt, die ich 50 Werst nördlich von Arabat unternahm und bei der ich mich 25 Werst gegen Tonko näherte, fand ich nur eine Strecke von 1 Werst Breite, die so harten reinen Muschelboden hatte, das keine Holzstange hineindrang. Hier war zur Zeit der Chane die Verbindungsbrücke zwischen der Krym und der Strelka.

An flachen Ausläufern von bedeutender Länge und Breite noch reicher ist das diesseitige Ufer des faulen Meeres. Tief ins Land laufende Busen, in denen gemeinlich kleine Süfswasserbäche münden, im Sommer zum gröfsten Theil trocken liegend, oft durch kleine Bänke mehr oder weniger vom offe-

*) Der Besitzer der bei Tamak am Siwasch liegenden Ländereien (in einer Entfernung von 10 Werst den Siwasch entlang), Hr. Schatilow, hat zu verschiedenen Malen versucht die gebleichten Conferven-Lagen technisch zu benutzen. Er prefste sie stärker zusammen um sie fester zu machen und dann als Unterlage der Dachdeckungen zu gebrauchen. Der Hauptfehler der bearbeiteten Masse lag in ihrer leichten Brüchigkeit. Herr S. ist aber überzeugt, dafs bei Zusatz von Leim die Masse die genügende Festigkeit erhalten müsse und sich wohl wie ein grobes Papier mâché verarbeiten liefse.

Digitized by Google

nen Siwasch getrennt, bilden die zerrissenen Conturen des östlichen und nördlichen Ufers. Die Vegetation am Siwasch ist einfach und sparsam. Die Salsolaceen am allergemeinsten verbreitet, bedecken nicht nur unmittelbar die Ränder der Gewässer, sondern erstrecken sich oft werstweit landeinwärts und entwickeln sich erst gegen Ende des Sommers. Im Frühjahr bedecken Myosurus und Triglochin die ausgedehnten trockenen Salzflächen, bisweilen wechseln diese mit niedrigen Scirpus- und Funcus Arten ab und auf dem lockern Muschelboden blühen Holosteum liniflorum und viscidum (H. glutinosum). Mit vorschreitender Jahreszeit erscheinen diese als versengtes, gelbes Gestrüpp. Nur die Wurzelblätter der Statice latifolia, coriaria und caspia sind die einzigen Sommergewächse dieser öden Gegenden. Die mittlere Jahrestemperatur der Atmosphäre liegt zwischen 7 und 8° R. Im Sommer steigt der Thermometer im Schatten oft bis 30°, im Winter fällt er selten unter 10°. Kälte und überhaupt Wetterverhältnisse, wie sie der Januar und Februar 1854 brachte, gehören zu seltenen Ausnahmen, auf sie komme ich später zurück. — Die Tiefe der bei Tschungar gelegenen, grofsen Wasserflächen, die als Ueberreste des bis dahin reichenden Asowschen Meeres anzusehen sind, habe ich nicht bestimmen können, die des Siwasches von Genitscheskji bis Arabat schwankt von 3—7′. Anfangs November verändert sich der Zustand der Atmosphäre auffallend. Die im Sommer nur selten und leicht bewegte Salzfluth, welche bei völliger Ruhe eine schwache Strömung nach Norden hat, wird jetzt durch heftigen Nordost, seltener reinen Nordwind in 2—3′ hohe Wellen gepeitscht. Bisweilen treiben heftige Orkane das Wasser aus dem Asowschen Meere über die Strelka in den Siwasch und am 2. November dieses Jahres fand der umgekehrte Fall statt, derselbe Sturm, der SSW. an diesem Tage begann, dann in reinen W. und endlich in NW. umsprang, setzte beide Gewässer auf 2—3 Tage an 5 Stellen (nur 50 Werst südlich von Tonko bis zu diesem Städtchen) in directe Verbindung. Der Himmel, im Sommer ungetrübt hellblau, ist jetzt in ein gleichfarbiges Grau gehüllt,

Digitized by Google

welches dem östlichen Horizont näher an Intensität zunimmt. Nur bei Sonnenuntergang lagern rothe Stratusmassen im W., die sichersten Vorboten baldigen Sturms.

Was endlich die chemischen Eigenschaften des Wassers im Siwasch anbelangt, so beschränke ich mich hier darauf, was Herr Professor Hasshagen darüber veröffentlicht hat*). Derselbe fand durch Analyse nachfolgende Bestandtheile einer bei Tschungar geschöpften Wasserprobe:

Chlornatrium	11,750
Chlormagnesium	2,381
Schwefelsaure Magnesia .	1,085
Schwefelcalcium	0,090
Organische Bestandtheile	0,071
Wasser	84,623
	100,000

Der Salgir und die Karasu vereinigen sich beide, etwa 20 Werst vor ihrer Mündung, die gemeinschaftlich im Siwasch, gerade gegenüber der Hälfte der Strelka (50 Werst von Tonko und ebensoweit von Arabat) erfolgt. Sie sind die einzigen benannten Süfswasser, welche ihre Fluthen mit dem faulen Meere vereinigen. — Die beiden Gebirgsbäche haben in der flachen Steppe ihre reifsende Strömung ganz verloren, sie fliefsen langsam in den vielbuchtigen tiefen Rinnen, welche sie sich in dem Boden furchten, und münden, nachdem sie sich abermals trennten und vereinigten, Niederungen bildend, in mehreren Armen. Die dadurch geformten kleinen Deltas erstrecken sich vom Dorfe Jankoi 3 Werst bis zum Siwasch und sind je nach dem Wasserstande des letztern bald trocken, bald überschwemmt. Namentlich im Frühjahr, wenn die untern Mündungsarme noch mit Eis bedeckt sind und die Schneewasser der Steppe den Siwasch etwas steigen machen, während dasselbe in stärkerem Grade durch die Gebirgswasser in den beiden Flüssen geschieht, staut sich das Wasser dergestalt

*) Resultaty chimitscheskich issljedowanjs morskich, osernych i limannych wod i grjasei Noworossjiskago Kraja. Odessa 1852. (d. i. Resultate chemischer Untersuchungen der Meer-, See- und Limanwasser und der Schlamme der sogenannten Neu-Russischen Provinz. Odessa 1852.

Digitized by Google

an, dafs die wenigen Nothdämme gewöhnlich reifsen und die umliegenden Niederungen gänzlich unter Wasser gesetzt werden. Die ganze Gegend der Mündungen bis auf unbestimmte Entfernung den Ufern des faulen Meeres entlang ist seit alten Zeiten von den Tataren mit dem Namen Tamak *) belegt und war mein ausschliefslicher Aufenthaltsort seit einem Jahre. An ihm findet der sammelnde Ornitholog nicht nur die reichlichste Auswahl jagdwürdiger Thiere, sondern die Abgelegenheit des Ortes selbst und das Zusammentreffen aller günstigen Verhältnisse läfst ihn manche erwünschte Beobachtung leichter machen als anderswo.

So viel über die allgemeinen geographisch-physikalischen Verhältnisse der Gegend selbst, wobei ich noch bemerke, dafs ich nur den von Süden nach Norden laufenden Arm des Siwasch, d. h. von Arabat bis Tonko und der Tschungarer Halbinsel genau kenne und namentlich in ornithologischer Hinsicht erschöpfend untersucht habe. — Suchen wir nach den Ursachen des aufserordentlichen Reichthums an Geflügel in dieser Gegend überhaupt, so liegen diese hauptsächlich darin, dafs die Ufer des Siwasch nirgend unmittelbar von Menschen bewohnt werden, wenige Tatarendörfer nähern sich bis auf 4 Werst denselben. Ueberdies sind alle Steppentataren, nogaiischer Abkunft, keine Jäger **), die unmittelbar auf Salzboden wohnenden selbst keine Ackerbauer, sie beschränken sich darauf entweder ihre Schafe zu hüten, oder vermiethen sich, durch Noth gedrängt, bei Brodherrn. Demnach kann das

*) Tamak, deutsch Gurgel, mag vielleicht auf die Verengung des Siwasch in dieser Gegend Bezug haben, derselbe hat hier nur eine Breite von $1\frac{1}{2}$ Werst.

**) Seit meinem Aufenthalte hier habe ich nur einmal ein armenisches Gewehr in den Händen eines Tataren, der hier ansäfsig, gesehen. Die Hasen verstehen die Nogaier sehr geschickt im Lager aufzusuchen und erschlagen sie mit einem $1\frac{1}{2}'$ langen Stock, indem sie das Thier einigemal umkreisen und den Stab auf dasselbe werfen. Falkenjäger findet man ab und zu, sie jagen sowohl mit dem hier sehr seltenen Astur palumbarius als auch mit Falco lanarius.

Digitized by Google

Thier hier überall ungestört seinen Trieben nachgehen und die weite, gleichförmige Beschaffenheit des Bodens macht ihm den Wechsel des Aufenthalts leicht. Zudem bietet das faule Meer einen aufserordentlichen Reichthum an Rothwürmern*) und die oben erwähnten Confervenmassen sind durch kleine Crustaceen reichlich belebt. Hingegen ist es wahr, dafs der untere Siwasch ebensowohl als der westliche keinen Fisch ernährt. Bei Tschungar fängt man noch 4 Arten, nämlich Mugil cephalus, 2 Pleuronecten und einen Signathes unter dem Namen Igla den Bewohnern dortiger Gegend bekannt. Alle Fische der Art aber ziehen aus dem Asowschen Meere bis dahin den Siwasch hinauf und sollen in ihm mager werden.

Der von Herrn Dr. Arndt als Gasterosteuse Fischeri benannte kleine Fisch ist nicht im faulen Meere, wohl aber in Schlammsalinen bei Perecop gefunden. Auch an Amphibien ist der salzdurchdrungene Boden sehr arm. — Nur wenige Eidechsen beleben die kleinen Inseln im Siwasch, an seinen Ufern habe ich nie Batrachien gesehen und selten Coluber-Arten. An Säugethieren fehlt es ganz. Die Nager meiden alle aufs sorgfältigste Salzboden, wenigstens diejenigen, welche in der Erde wohnen, denn obgleich in der schwarzen Erde von Tamak, Dipus und Georychus häufig sind und die Ackerfelder durch das Mäusegeschlecht und Arvicola-Arten sorgfältig umwühlt werden, so sah ich noch nie Spuren dieser Thiere am faulen Meere. Angelockt durch die nächtliche Musik zahlloser Wasservögel nimmt aber sowohl der Fuchs als auch Mustela putorius Nachts seinen Weg Sommers und Winters dahin, ohne indessen stationär zu werden.

Während vom Ende October bis zur Mitte Februar nur die Existenz eines Vogels lediglich vom faulen Meere abhängt,

---

*) Bei gänzlichem Mangel an nöthigen Büchern und ohne Mikroskop habe ich selbst die Familie nicht bestimmen können. Die besichtigten Exemplare waren 2‴ — 1½″ lang, 6 — 10gliedrig, glasartigspröde und von korallenrother Farbe. Anas Tadorna liebt sie vorzüglich.

Digitized by Google

ernährt derselbe im Frühjahr und Sommer 40 Arten von Wasservögeln *).

Rechnet man nämlich die Möwen als Strichvögel, die zwar täglich an ihre Ruheplätze zurückkehren, aber ihre Nahrung hier meistens viele Werstweit landeinwärts suchen, so bleibt nur Anas Tadorna dem Siwasch als Standvogel eigenthümlich. Stumm ziehen grofse Schaaren derselben in geradliniger Anordnung zu jeder Tageszeit den Siwasch hinauf und hinunter, je nach dem Winde bald mehr der einen oder der andern Küste näher, bald über 30—40′ hoch, bald nur 4—5′ beinahe das Wasser berührend. Nie sah ich sie über 60′ hoch fliegen.

Die Hauptmassen begeben sich zwischen 8 und 9 Uhr früh von Süden nach Norden und kehren zwischen 1 und 2 in der entgegengesetzten Richtung zurück. Ihr langsamer Flügelschlag macht sich nur durch ein dumpfes Rauschen, nicht durch das eigenthümliche Pfeifen des gewöhnlichen Entenfluges hörbar.

Männchen und Weibchen leben mit den letzten Brutvögeln gemeinschaftlich und nur Ende März bis April hören die häufigen Züge auf. Ihr Mangel wird aber reichlich durch die frisch angekommenen Zugvögel ersetzt, von denen ich hier, meinem Versprechen nachkommend, die Larus- und Sterna-Arten, die ich bisher beobachtete, aufführen und zugleich über ihre Lebensweise berichten will.

Larus.

9 Arten wurden von mir erlegt, sie sind:

Larus marinus, fuscus, argentatus, cachinnans, canus, ridibundus, melanocephalus, tenuirostris und minutus.

---

*) Nicht diejenigen gezählt, welche ihre Nahrung anderweitig suchen und ihn nur zum Ruhen frequentiren, als alle Möwen, Sternen, Ardeen und Totanusarten.

Digitized by Google

1. Larus marinus L.

Gehört zu den gröfsten Seltenheiten am Siwasch, sie liebt offenes Meer, ist an der Südküste nicht selten, in Tamak habe ich sie jedoch nur einmal gesehen. Häufiger als sie ist die Häringsmöwe.

2. Larus fuscus L.,

die im Frühjahr auf den Ackerfeldern dem Pfluge folgt, in der übrigen Jahreszeit aber ebenso das offene Meer sucht.

3. Larus argentatus Brunnich.

Gemein am Siwasch und Asowschen Meere, fischt nie und lebt vorzüglich von Cadavern. Brütet in grofser Zahl auf den kleinen Inselchen im Siwasch, legt zwei olivengrüne, bräunlich verwaschen getupfte Eier in flache Vertiefungen des Muschelsandes. Larus glaucus L. im Norden häufiger als L. argentatus fehlt hier ganz.

4. Larus cachinnans Pall.

Selten. Im October 1853 erlegte ich 3 Exemplare in Tamak, deren Schlund mit den Rudimenten von Mäusen und vielen Chrysomelinen gefüllt war. Die obere Kopfseite ist sowohl bei Männchen als Weibchen mit schwärzlichen Längsflecken gezeichnet, welche über den Nacken hinweggehend bis zum dunkeln Blaugrau des Rückens reichten, wo sie mehr rund geformt waren. Die Männchen hatten diese Zeichnung weniger deutlich.

5. Larus canus L.

Während des ganzen Jahres in allen Kleidern hier anzutreffen, brütet in gröfster Zahl auf der vorher erwähnten oblongen Halbinsel der Strelka, legt 3—4 Eier, die auf schwachgelblich weifsem Grunde schwarz gefleckt sind. Die Augen dieser Art, nachdem sie längere Zeit der Fäulnifs ausgesetzt, phosphoresciren sehr stark. Ich habe während meines Aufenthaltes hier ein zweites Beispiel davon gehabt. Zuerst sah ich

Digitized by Google

es an einem Exemplar in meiner Heimath (Danzig), welches im December 1847, 14 Tage in einem kalten Zimmer gelegen hatte, hier war es im October 1852 in Tonko an einem drei Tage alten Cadaver derselben Species. Die mikroskopische Untersuchung der Augenflüssigkeit des ersten Thieres zeigte keine Spur lebendiger Organismen. So oft ich mich auch bemühte, diese Erscheinung hervorzurufen, so gelang es mir bis dahin nie, die Bedingungen dazu müssen also ganz besondere sein.

6. Larus tenuirostris Temk.

In den Sommermonaten am Siwasch ab und zu. Die im Moskauer Bulletin 1854 Bd. II. als Larus columbinus beschriebene und abgebildete neue Species stimmt genau mit meinen 2 Exemplaren überein. Ich halte sie indessen für Larus tenuirostris Temk. Die dreifarbige Iris hatten meine Exemplare nicht, hingegen eine rein gelblich weifse. Die schöne rosa (lachsfarben) Färbung der Brust- und Bauchfedern verschwindet merklich, aber nicht ganz, sobald das Thier todt ist, nach 2—3 Tagen ist sie schon sehr blafs, aber selbst noch nach $^3/_4$ Jahren erkennbar. Dasselbe zeigten sämmtliche alte Exemplare meiner Zwergmöwen, deren ich 12 Stück besitze. Was endlich die von Herrn Golowatschow gemachte Beobachtung über den taubenartigen Habitus und namentlich den Flug anbelangt, wonach er sie benennt, so stimmen meine Erfahrungen darüber durchaus nicht mit den seinigen überein. Ich erlegte L. tenuirostris aus einer grofsen Menge Larus canus, die um Mittagszeit ihre gewohnte Ruhe im Siwasch hielten. Sie hatte nichts in ihren Sitten, was sie von dieser Art unterscheiden liefs. Später habe ich sie auch nie allein, sondern immer mit L. canus fliegen sehen. Die Verbreitung dieses Vogels ist hier nicht so beschränkt, als am Kaspischen Meer. Im April d. J. (1854) wurde ein Exemplar an der westlichen Südküste erlegt, unweit Balaklawa, dasselbe stimmt in seinem Gefieder mit meinem Vogel ganz überein, an beiden ist die Röthe des Schnabels sehr deutlich.

Digitized by Google

7. Larus ridibundus Leiss.

Mit L. canus und ebenso gemein. Brütet mit dieser und auch bei Tonko in grofser Menge. Beide Arten beobachten bei ihren alltäglichen Wanderungen von der Steppe zum Siwasch die gröfste Regelmäfsigkeit. Unmittelbar nach Sonnenuntergang beginnt ihr Rückzug zur Nachtruhe, sie passiren dann stets den bei Tamak gelegenen grofsen Garten und müssen an einer Reihe hoher Schwarzpappeln vorüberziehen. Immer, so oft es auch geschah, sah ich sie zwischen denselben zwei Bäumen ihre Richtung nehmen. Nur die Höhe des Flugs hängt vom Winde ab.

8. Larus melanocephalus Nattr.

Selten mit ridibundus gemischt, der sie im Sommerkleide sehr ähnelt. Die Schwärze des Kopfes ist intensiver und geht bis zum Nacken hinab.

9. Larus minutus Pallas.

Gemein im Frühjahr, kommt schon im vollständigen Sommerkleide hierher. Die Jungen im zweiten Jahre mausern ihr grau gefleckte Rückenkleid in das erste alte Wintergefieder schon Ende Juni. Die Alten fangen ihre Wintermauser Anfangs Juli an und endigen sie bis zum Ende dieses Monats. Die Füfse sind zwar der Regel nach bei den Alten schön zinnoberroth, ich habe aber auch Exemplare (Weibchen) mit fast schwarzen Füfsen und Schwimmhäuten. Larus minutus nähert sich in ihrer Lebensweise den Sternen, lebt mit ihnen, namentlich mit Sterna nigra in grofsen Gesellschaften, fliegt unaufhörlich die Süfswasserpfützen auf und ab und fängt viel Insecten im Fluge weg. Nur starke Stürme veranlassen sie sich gemeinschaftlich ins Wasser zu lassen.

Die drei zuletzt genannten Arten ziehen Süfswasser dem salzigen vor. Insecten sind ausschliefslich ihre Nahrung. Coccinellen und Chrysomelen haben sie am liebsten, bisweilen Aphodien immer Weichflügler, selten nur fand ich in ihrem

Digitized by Google

Schlunde Onthophagen oder Onitisspuren, niemals Fleisch. Hingegen ziehen die anderen hier aufgeführten Arten die Fleischnahrung jeder andern vor. In Bezug auf ihre Mauser ist zu bemerken, dafs alle ihr Sommerkleid nur kurze Zeit tragen, nämlich vom April bis höchstens Ende Juli. Sie haben dies mit den Sterna-Arten gemein.

Sterna.

Folgende Species habe ich bis jetzt gesammelt:

Sterna caspia, hirundo, macroura, anglica, nigra, leucoptera und minuta.

1. Sterna caspia Pallas.

Nur in der Umgegend von Tonko bis zur Tschungarschen Brücke, daselbst häufig vom April bis Ende September. Sonst nirgends gesehen.

2. Sterna hirundo L.

Gemein während des Sommers bei Tamak.

3. Sterna macroura Naum. (Sterna arctica Temk.).

Mit der vorigen aber viel seltener, beide leben ausschliefslich am faulen Meere und gehen nur selten an süfses Wasser.

4. Sterna anglica Montagu.

Häufig am faulen Meere vom April bis Mitte September. Trotz ihres starken, kurzen Schnabels nährt sich diese Art nur von Insecten, die sie im Fliegen fängt, sie nähert sich in ihrer Lebensart den drei folgenden kleineren Arten, während die drei vorhergehenden mehr fischen als Insecten suchen. Schon Ende Juli legt Sterna anglica ihr Winterkleid an, man sieht zuerst die schwarzen Nackenfedern schwinden.

5. Sterna nigra L.

In allen Alters- und Jahreskleidern hier vom April bis September häufig zu finden. Zieht im Winterkleide hierher,

Digitized by Google

mausert bis zur Hälfte Mai dasselbe ins grauschwarze Sommerkleid und wechselt dieses schon von Ende Juni bis Mitte August. Zieht süfses Wasser und die trockene Steppe dem Salzwasser vor und fliegt gesellschaftlich zu 30—50 Exemplaren über die Getreidefelder, so nahe, dafs sie bisweilen in den Halmen zu verschwinden scheint. Ruht zur Nacht immer auf der einmal gewählten Süfswasserpfütze, die aber flach und mit Juncus bewachsen sein mufs.

6. Sterna leucoptera Nattr.

Mit der vorigen gemeinsam, aber ungleich seltener, oft einzeln unter den Zwergmöven anzutreffen. Ihre Lebensart ganz wie die der Sterna nigra, von ihr im Fluge durch die dunkelschwarze Unterseite der Flügel und die dagegen rein weifsen Steifs- und Schwanzfedern leicht zu unterscheiden. Mausert Mitte Juli ins Winterkleid, zieht aber wohl schon während der Mauser fort, da ich keine Exemplare im August mehr fand. Aus beifolgender, naturgetreuer Zeichnung *) sieht man, dafs Kopf und Brust rein weifs werden, wo hingegen die frischen Rückenfedern matt schwarzgrau sind.

7. Sterna minuta L.

Häufig an den Ufern des Asowschen Meeres bis Tonko, selten auf süfsem Wasser.

Alle Sternen ziehen schon von Ende August bis September fort, meistens im noch nicht vollendeten Mauserkleide und kommen in der ersten Hälfte des Aprils hieher. Sie tragen ihr Sommerkleid nur $2\frac{1}{2}$—3 Monate. Obgleich ihre Zahl hier bedeutend ist, so habe ich nie die Brutplätze finden können, vielleicht sind sie auf der 40 Werst östlich im Asowschen Meer gelegenen Insel zu suchen.

---

*) Da in Neumann's Naturgeschichte der Vögel Deutschlands diese Sterna leucoptera im Uebergangskleide sich befindet, so hielten wir es für überflüssig diese von Herrn Radde eingesandte Zeichnung wiederzugeben.

Digitized by Google

Kehren wir nunmehr zu den Ufern des faulen Meeres an einem der ersten Frühlingstage zurück. Durch eine frische Ostbrise ist das helle Himmelsgrau vielfach zerrissen. Zahlreiche lichtblaue Stellen, meistens mehr oder weniger, je nach dem Stande der Sonne mit weifsen Reflexrändern umflossen, brechen hervor. Die Fluthen durch angestautes Gebirgswasser lehmiggelb gefärbt und dadurch von der durch schräg auffallendes Sonnenlicht hervorgebrachten eigenthümlichen Farbe des Siwasches deutlich abstechend, bewegen sich in kurzen Wellen. Die ganze Gegend liegt im Sonnenschein, dessen sich die lagernden Entenzüge erfreuen und stumm um Mittagszeit in dichten Haufen gesellschaftlich meist schlafend der Ruhe geniefsen. Keine Stimme wird gehört, nur wenn ein neuer Zug von Süfswasser-Enten einfällt, schlagen die stets vorsichtigen Wachen schnatternd an und plötzlich recken sich die Köpfe aus den Schulterfedern hervor und blicken dem einfallenden Zuge entgegen. Mit aller Kraft, die Flügel straff angezogen, läfst sich die neue Gesellschaft nieder, das Wasser, welches sie eine Strecke weit durch die in der Luft gehabten Geschwindigkeit durchschneiden, verursacht dadurch ein dumpfes Rauschen und bald ist alles wieder ruhig. Meist mit den lautlosen Tadornen ruht Anas penelope, pfeifend verräth sie sich schon auf weite Entfernungen. Sie fliegt am geschicktesten von allen hiesigen Entenarten in unregelmäfsigen Haufen, aber nie geradlinigt ziehend, macht die abweichendsten Buchten und plötzliches Sinken und ebenso rasches, nicht selten verticales Heben sind ihre gewöhnlichen Flugmethoden. Nicht so gemein, als die beiden erwähnten Arten sind um diese Zeit Anas acuta, ferina und clangula, von denen die beiden ersteren untermischt mit der Stock- und Pfeifente leben, während die letztere, ein unermüdlicher Taucher, sich in der Gesellschaft der Podiceps-Arten gefällt und einzeln unter ihnen lebt. Die alten, grauköpfigen Thiere mit weifser Wange sind hier sehr selten. Anas crecca, querquedula und clypeata habe ich nie im Siwasch gesehen, sie ziehen süfse Wasserpfützen jedem andern Aufenthalte vor. Mit unedlem, plumpem

Digitized by Google

Fluge zieht Aquila albicilla über die Enten dahin, die seine Schwerfälligkeit wohl kennend, keine Furcht äufsern. Der, nach seiner Raubmethode den Namen Adler nicht verdienende Vogel, erhascht im Freien nie eine gesunde Enten. Die kranken und angeschossenen Vögel werden seine Beute, wo hingegen sich ihm Schutz bietet, da erreicht er durch merkwürdige Geduld seine Zwecke oft. Stundenlang sitzt er unbewegt in den hohen Schwarzpappeln des hiesigen Gartens; versteckt durch die dickern Aeste, lauert er bis ein Entenflug sich in das am Fufse der Bäume fliefsende Wasser läfst und fällt plump aus seinem Verstecke über sie her. Oft sah ich ihn in den Steppen östlich von Perekop an der Erde unbewegt sitzen, auf die Zieselmäuse lauern, die er, sobald sie an die Oberfläche kamen, ergriff. Auch seine Jagd auf die Calanderlerchen von den kleinen Hügeln, die längs der Poststrafse aufgeworfen liegen, beweist, wie die Mittel, sich seine Nahrung zu verschaffen, mehr auf Geduld, als auf Kühnheit und List gegründet sind. Ganz anders treibt es der kaum ein Viertel so grofse Falco peregrinus, hier eine der seltensten Erscheinungen, der, wie ich bis jetzt beobachtete, nur den ziehenden Enten folgt. Er ist ihr gröfster Feind und ergreift seine Beute im offenen Kampfe. Hoch dem Fluge der Enten folgend, wartet er nur den Moment ab, wo diese sich plötzlich einander näher herunterlassen und schiefst ihnen pfeilschnell nach. — Schon bisweilen in der Luft, aber stets auf der Oberfläche des Wassers hat er seine Fänge in das Opfer geschlagen und trägt es dann davon. Nur selten mifslingt ihm ein Angriff. Diese beiden Raubvögel stören hier an den abgelegenen Ufern des faulen Meeres allein die ruhende Vogelwelt.

Hoch, dem Auge kaum erkennbar ziehen in dieser Zeit die einwandernden Sternen, — ihr kurzes, durchdringendes Geschrei ist aus den Lüften hörbar, alle halten genau die Richtung von Süden nach Norden, während Limosa am Tage ziehend aus Osten kam. Aber nicht immer schreitet das Frühjahr in regelmäfsiger Weise vor und es ereignet sich bisweilen, dafs, nachdem die Enten ihren Zug aus Süden angetreten

Digitized by Google

haben, sie nach kurzer schöner Witterung noch einen strengen Winter durchmachen müssen. Wie ganz anders erscheinen dann die Plätze ihres Aufenthaltes. Der Winter von 1853 bis 1854 war einer der anhaltendsten, welchen die Krym in neuerer Zeit gehabt hat. Ich begab mich am 21. Februar in mein gewöhnliches Jagdrevier an den Siwasch. Eine Woche früher war milde Witterung gewesen und der gröfste Theil der Umgegend bereits schneefrei. Ein heftiger Ostorkan hatte die fufsdicke Eisdecke *) des faulen Meeres zerborsten und die Schollen ans Ufer getrieben, wo sie zu 8—10′ hohen Bergen übereinander geworfen lagen und abzuthaun begannen. Plötzlich, in der Nacht vom 19., kam heftiger Frost (11°) und völlige Stille. Am folgenden Tage war der Himmel in einförmige, dunkelgraue Schneewolken gehüllt und in Zeit von vier Stunden lag eine 1—1½′ dicke Schneemasse überall. Dieser Schnee war allgemein über die Nordseite Tauriens verbreitet. Bei meiner Ankunft an den Siwasch sah ich ungeheure Mengen von Enten, oft werstweit auf den flachsten, vom Eise noch bedeckten Siwasch-Buchten sitzen. Obgleich ich genugsam die Erfahrung gemacht, dafs man so den Thieren nie nahe kommt, versuchte ich es dennoch, mich ihnen auf Schufsweite zu nähern. Ein Angstgeschrei erhob sich und ein Theil des Geflügels suchte das Weite, während der gröfsere sitzen blieb. Erstaunt über diese Trägheit ging ich näher, und nun erst begannen die meist vergeblichen Anstrengungen der Enten, sich zu entfernen. Mangel an Nahrung und Kälte hatten sie dergestalt geschwächt, dafs viele nicht mehr im Stande waren zu fliegen, andere schon todt da lagen. Ruhig, zusammengekauert, den Kopf zum Schlafen versteckt, oder ihn seltener vorwärts gestreckt, safsen die ermatteten Thiere; kam man den kräftigeren nahe, so hoben sie sich mit aller Mühe einige Fufs hoch, flogen 8—10 Schritt und fielen oft Kopf über zurück. Der Zustand aller Enten war mehr oder

*) Einer der seltensten Fälle, dafs die salzigen Wasser stellenweise zu solcher Dicke zufrieren.

Digitized by Google

weniger ein betäubter, sie flogen alle mit schwindelnder Bewegung, bisweilen in der Luft auf die Seite fallend. Am ersten Tage nahm ich nur einige todte Männchen von Anas Boschas mit, und beschlofs am nächsten die ermatteten Thiere zu sammeln und zu füttern. In der folgenden Nacht fiel das Thermometer noch um 1°. Am nächsten Morgen lagen schon viel mehr Opfer auf dem Eise. Wir sammelten in Zeit einer halben Stunde 100 alte Männchen von Anas Boschas nur von einem Ruheplatze, 18 lebende Männchen und 2 Weibchen wurden nach Hause genommen. — Hier zuerst in eine kalte Stube gebracht, verharrten sie mehrere Stunden mit geschlossenen Augen und verstecktem Kopfe, ohne alle Willensäufserung, berührten auch nichts, was man ihnen gab. Darauf wurde ihnen etwas mit Spiritus versetztes Wasser eingeflöfst, worauf sie binnen Kurzem mehr Thätigkeit zeigten. Das Futter, in aufgeweichter Brodkrume und roher Hirsegrütze bestehend, wurde ihnen eingegeben und man brachte sie in ein warmes Zimmer. In Zeit von 24 Stunden waren 4 gestorben, die andern aber soweit munter, dafs sie selbst frafsen. Indessen blieben nur 4 Männchen am Leben, und gesellten sich zu den zahmen Enten. Die Stadien der Schwäche gaben sich durch folgende Symptome zu erkennen. Zuerst: theilweiser, später gänzlicher Mangel der Fufsbewegung und intensivere Farbe der Fufs- und Schwimmhäute, dann: schwindelnder Flug, bis zur gänzlichen Unfähigkeit gesteigert, drittens: Schlafsucht und Mangel an Thätigkeit der Bürzeldrüsen, wodurch das Gefieder die Nässe durchliefs, viertens: endlicher Tod, bei dem die Thiere die schlafende Stellung beibehalten. Magen und Schlund waren faltig zusammengelegt und leer, der Darmkanal enthielt eine durchsichtige, gelbe Flüssigkeit, die schwach ammoniakalisch roch.

Auffallend ist es, dafs die alten Männchen am häufigsten starben. Auf etwa 20 kam nur ein todtes Weibchen. Am zweiten Tage waren A. penelope, ferina und acuta noch ganz munter. Die anhaltend rauhe Witterung ermattete auch diese, aber in weit geringerer Zahl. Einige Tage später besuchte

Digitized by Google

ich dieselben Stellen, das Wetter war milde und breite gelbe Schneewasser ergossen sich in die Salzfluthen. Die hungrigen Enten zogen die Mündungsstellen derselben dem Aufenthalte auf dem Eise vor; aber viele konnten der Bewegung des Wassers nicht widerstehen, wurden mit demselben hinausgetrieben, dort vom damals wehenden Nord ergriffen, und bald wieder in ihren ohnmächtigen Zustand versetzt. Ohne ihre Füfse zu gebrauchen, sah man sie zum Schlafen bereit auf dem Siwasch in grofser Zahl herumtreiben, bisweilen die Eisränder derselben erreichend, verbargen sie sich unter den hohlliegenden Eisschollen. Mehrere Spiefs-, Pfeif- und Tafel-Enten hatten auch verendet, aber Anas Tadorna, treuer Standvogel des Siwasch, blieb frisch und zog wie früher still über die leidende Menge fort. Der Seeadler und Uhu fanden hier erwünschte Beschäftigung und skelettirten eine Menge gestorbener Thiere. Noch jetzt, nach fast jahreslanger Frist, findet man reichliche Spuren jenes damaligen Dahinsterbens.

Von allen den schwachen Thieren, denen ich mich damals näherte, machte nur ein altes Männchen von A. Boschas eine Ausnahme in seinem Benehmen gegen mich. Ich verfolgte diese Ente mehrere Male, um sie zu greifen und als ich es dreimal vergebens versucht hatte, flog sie zum vierten Male nicht mehr auf, blieb ruhig den Kopf mir zugewendet sitzen. Ich setzte mich in einiger Entfernung zu ihr und kaum berührte mein kurzer Schafpelz das Eis, als sie sich ihm rutschend näherte, und sich in ihm verbarg. Ich nahm sie in die Hand, hauchte ihr warme Luft entgegen und placirte sie in die innere Pelzseite gegen meine Brust. Dort lebte sie bald auf, war aber nicht mehr im Stande zu schlucken und starb nach einigen Tagen. Sehen wir jetzt die geflügelten Bewohner der nächsten Umgebungen des Siwasch. Zwei Lerchenarten beleben in ungeheuren Mengen die Ufer des faulen Meeres während des Winters und im ersten Frühjahr. Es sind Alauda calandra und A. leucoptera Pall. Seltener und in kleineren Massen findet man mit ihnen noch vier andere Species derselben Art, nämlich A. brachydactila, A. arvensis

Digitized by Google

A. cristata und A. alpestris. Gemeinschaftlich nächtigen sie gerne in dem sie schützenden Burian und den Absynthien-Strecken, welche den Salzboden begrenzen. Mit Sonnenaufgang erheben sie sich und bilden dann in ihrem Fluge wahre Vogelwolken, die ihre Form auf die verschiedenste Weise verändern. Bald in einer Ebene fliegend, erscheinen sie aus der Ferne gesehen, wie eine oscillirende, schwarze Linie. Plötzlich fällt das eine Ende derselben zu Boden, während sich das andere hoch in die Luft erhebt, dann eine rasche Wendung machend, zeigen sie entweder die dunkle Rückenseite und nehmen in ihrer Gesammtzahl eine grofse schwarze Fläche am Horizonte ein; oder, indem sie die weifse Unterflügelseite darbieten, von der Sonne erleuchtet, marquiren sie sich als eine ausgedehnte weifse Strecke. Die Schnelligkeit ihres Flugs bedingt den fortwährenden Formenwechsel der durch sie gebildeten Wolken. Um Mittagszeit ruhen sie singend; eine ungeschickte Weihe, oder der ab und zu hier winternde Thurmfalk, stört sie darin. Sie erheben sich niedrig, machen einige kreisförmige Flüge, setzen sich und singen weiter. Alauda alpestris und cristata, die in kleinen Familien beisammen sind, machen in ihrer Lebensweise eine Ausnahme. Erstere, indem sie rasch über den Schnee läuft, auf dem sie ihren langen Sporn eindrückt, besammelt die spirrigen Salsolaceen-Reste, deren Saamen sie ausschliefslich frifst. Stört man sie darin, so fliegt sie einige Male niedrig, geradlinigt und setzt sich in einiger Entfernung nieder, endlich aber, des Verfolgens müde, erhebt sie sich so hoch in verticaler Richtung, dafs sie dem Auge entschwindet. Man wartet einige Minuten, und senkrecht, wie sie hinaufstieg, läfst sie sich auf den frühern Platz hernieder. Die unzähligen Lerchen ernähren sich hier während des Winters von den Saamen verschiedener Salsolaceen und geben denen von Salsola brachyata den Vorzug.

Solche Scenen bietet das faule Meer in den ersten Frühjahrstagen, lassen wir nun einen Monat vergehen und begeben uns um die Mitte des Aprils in dieselben Gegenden. Auf dem Wege dorthin stofsen wir auf Mengen der Glareola tor-

Digitized by Google

quata, die, noch nicht gepaart, die nun häufigen Coleopteren der Steppe sucht und gar nicht scheu auf wenige Schritte nahe kommen läfst. Ihr massenhaftes Zusammenleben dauert aber nur kurze Zeit. Gegen Ende des Monats haben sich die Paare gesellschaftlich in die trockenen Buchten des faulen Meeres begeben, wo sie bereits auf dem Neste sitzen. Dasselbe besteht in einer flachen Aushöhlung der Erde, um welche einige wenige Halme und gröbere Stengelstücke gelegt wurden. Die 4 graugrünen, schwarz getüpfelten Eier liegen frei auf der Erde. Ein unaufhörliches terük-tük, terük-tük erschallt aus den Lüften, sobald wir uns solchen Plätzen nähern, die besorgten Alten fliegen uns vom Neste entgegen kaum 20′ hoch, oft sich näher an uns wagend, dann machen sie eine rasche Seitenwendung, und nachdem sie sich etwas entfernten, wiederholen sie ihren Angriff aufs Neue. Bisweilen bleibt der brütende Vogel auf dem Neste und versucht sich dadurch dem Auge des Menschen zu entziehen, dafs er sich flach, die Flügel ausgebreitet, auf das Nest legt und erst dann, wenn er bemerkt, dafs ihm dieser Versuch sich unsichtbar zu machen nicht gelang, rutscht er mit den Flügeln schiebend vom Neste fort, und erhebt sich sein Geschrei anstimmend. Auf den höhern Plätzen, die, weniger salzig, einen dichten Scirpuswuchs ernähren, welcher um diese Zeit schon 1—1½′ hoch herangewachsen ist, und in deren flachen Vertiefungen sich die letzten Schneewinterwasser angesammelt, haben Limosa melanura und seltener Himantopus melanopterus ihre Brutstellen gewählt. In dieser Hinsicht zeichnet sich eine grofse Fläche in der Nähe des Dorfes Jankoi aus. Diese wird durch Schliessen eines künstlichen Dammes von den Wassern der Karasu im Frühjahr überschwemmt. Während des ganzen Sommers bedeckt süfses Wasser einen Theil derselben, welcher, umgeben von dem dichtesten Juncus- und Scirpus-Wuchs, der Ort folgender Beobachtungen sein soll. Indem wir diese Strecke durchschreiten, jagen wir zufällig eine Limosa auf. Sich flatternd (sie bewegt die Flügel sehr rasch) gegen uns wendend,

Digitized by Google

stimmt sie ihr wott on, wott on *) (quih-hi), an und auf den wohlbekannten Klageton hörend, eilen alle in der Nachbarschaft ruhenden Limosen schnell herbei. Wir sind von ihnen umgeben, auch sie lassen sich in geneigter Richtung aus der Luft schreiend gegen uns nieder, dann oft in 8—10′ weiter Entfernung machen sie die bekannte Seitenwendung und beginnen, einen grofsen Kreis umschreibend, ihren Angriff von Neuem. Einzelne aus der uns umflatternden Menge fliegen endlich in die Gegend ihres Nestes nie direct an dasselbe, und nachdem sie wenige Schritte thaten, erheben sie wiederum ihr Geschrei, bisweilen nur mit der ersten Sylbe beginnend, und bleiben so lange in der Nähe des verhafsten Störers, bis dieser ihr Revier verläfst. Seltener sind die hierher schon gepaart ziehenden Himantopen zu finden, endlich geht auf 60 Schritt ein ganz weifsköpfiger aus dem hohen Juncus-Gestrüpp auf. Er läfst die langen rothen Füfse eine geraume Zeit hängen, und bringt sie erst in die horizontale Lage, nachdem er sich zu beträchtlicher Höhe erhoben hat. Langsam beginnt er seinen einsylbigen Ruf, den er mit dem Steigen schneller und schneller wiederholt, etwa: kri—kri—krikrikri etc. Bald umfliegen uns hoch in Kreisen alle Himantopen dortiger Gegend, plötzlich werden sie stille und entfernen sich in einer Richtung, unerreichbar für das Auge. — Wir harren einige Minuten und verbergen uns ins hohe Gras, von wo wir gewahr werden, wie sie sich im niedrigen, geradlinigten Fluge ohne einen Laut ihrem Neste nähern. Zu diesen 2 Arten gesellten sich zum Brüten hier nur noch Anas clypeata und querquedula, alle andern, mit Ausnahme der A. tadorna und einiger Paare von A. acuta, haben seit dem Ende des April die vorher beschriebenen Plätze am Siwasch verlassen, um im Norden den Sommer zu verleben. Die Weibchen der beiden zuerst erwähnten Arten habe ich nicht selten im hohen Biesengrase schlafend bei ihrer Brut, oder auf dem Neste gefunden. Aufser diesen Brutvögeln, die nur gestört ihre Stimme

*) Unter diesem Namen ist Limosa hier bei den Russen bekannt.

Digitized by Google

hören lassen, sind die Süfswasserpfützen, und namentlich die grofse bei Jankoi gelegene, während des ganzen Sommers durch Sternen, Larus und Reiher-Arten stark besucht*). Erschreckt durch einen Schufs, erheben sich aus dem hohen Juncus-Gestrüpp 10—15 schlanke Garzetten (Ardea Garzetta), sich bald in der Luft vereinigend, fliegen sie in unregelmässigen Haufen an einen andern Süfswasserdümpel, ihr Geduld und Aufmerksamkeit erheischendes Geschäft von Neuem beginnend. Gemeiner als sie treiben sich überall die grauen und im ersten Sommer auch die Purpur-Reiher herum. Die letztern aber verschwinden Mitte Mai, ich glaube, dafs sie in die dicken Geröhre zum Dnieper, Bug und Dniester ziehen, um dort zu brüten. Während sich im April jeden Abend 15 bis 20 Stück dieses schönen Vogels in die niedrigen Weiden des hiesigen Gartens niederliefsen, um dort die Nacht zu verbringen, gehörte derselbe im Mai zu den Seltenheiten. Ardea minuta und stellaris zogen gleichfalls fort.

Die Sternen, alle neugierig wie die Möwen, begegnen uns bei ihrem geradlinigen Fluge über die Wasserfläche. Anhaltend, wie zum Stofsen bereit, mit den langen Flügeln die Luft schlagend, lassen sie die ihnen eigenthümlichen kurzen, durchdringenden Laute hören, ein Signal des Zusammenkom-

---

*) Die schon öfter erwähnte Localität unweit des Dorfes Janko, begünstigte im Juni und Juli d. J. (1855) die Entwicklung verschiedener Diptern, namentlich dreier Culex-Arten, dergestalt, dafs es nur möglich war, sie zu besuchen, wenn man sich masquirte. So lange die 2—3′ hohen Juncus-Gewächse unberührt blieben, bemerkte man selten jene plagenden Insecten, sobald man aber auf den nassen Boden trat, diese Strecken zu durchgehen, wurde man im wahren Sinne des Wortes von Mückenschwärmen eingeschlossen. An warmen Abenden sah man in diesem Jahre, welches für die Orte der Mündungen der Karasu durch Feuchtigkeit auszeichnete, auf einer Entfernung von 5—6 Werst die Mückenschwärme in wandartiger Ausdehnung, deren obere Fläche ab und zu durch hochsteigende Säulen unterbrochen wurde. In gröfserer Ferne hatten die Schwärme das Ansehn dicker, grauer schwankender Linien.

Digitized by Google

mens aller in der Nähe fliegenden Thiere ihrer Art. Nach gemeinschaftlichem Kreisen und Schreien über uns, wobei sie gröfsere und gröfsere Bogen machen, theilen sie sich zuletzt und ziehen ihren regelmäfsigen Weg. Ein Schufs vereinigt sie plötzlich alle wieder, und wurde ein Thier getödtet, oder nur so weit verwundet, dafs es sich ins Wasser niederlassen mufste, so beginnt dann erst der Lärm. Bald den Jäger, öfters aber das gefallene Thier nahe umfliegend, versuchen sie dem letztern zu helfen *) und lassen sich nicht selten zu ihm ins Wasser nieder. Nach wenigen Minuten aber verlassen sie eiligst das Thier, um die vorher gewählten Uferstrecken abzusuchen. Die kleineren Arten, namentlich St. minuta, nigra und leucoptera, gehen ihrer Nahrung selten einzeln nach, meistens beschäftigt sie eine grofse Pfütze mehrere Tage hintereinander. Sie beginnen an einem Ende des Längendurchmessers des Wassers niedrig über dasselbe fortzufliegen, und erhaschen die weichflügeligen Insecten in der Luft, oder rütteln, sobald sie etwas im Wasser sehen, und stofsen danach. Auf diese Weise kommen sie an das entgegengesetzte Ende des Wassers, wo sie sich hebend wenden und im Bogen an

*) Der Herausgeber hat hier an ein merkwürdiges Seitenstück zu dieser Erfahrung zu erinnern, welches er einmal an Phaëton aetherus, mithin an einer den Sternen zunächst stehenden Gattung, erlebt, und in Berghaus Almanach der Erdkunde für 1839 S. 36 folgendermafsen erwähnt hat: ein Tropikvogel den wir bei 28° 37′ Nordbreite 236° 0′ Ost von Greenwich u. 320 Geogr. Meilen von der nächsten Küste angeschossen hatten, lag mit ausgebreiteten Flügeln platt auf dem Wasser. Als wir uns ihm, wohl 15 Minuten nach dem Schusse, mit dem Boote näherten, in dem man uns ausgesetzt hatte, um ihn zu holen, gelang es ihm aber mit Hülfe zweier gesunden Vögeln derselben Art davonzufliegen. Wir hatten zuvor beobachtet, wie die sonst fast stummen Tropikvögel den Kranken mit kreischendem Geschrei umschwärmten. Sie hackten ihn dabei mit den Schnäbeln und schienen ihn lange vergeblich zu Flugversuchen aufzufordern, bis es endlich gelang, ihn in der Mitte zweier andern aufzuheben und ihn, so lange als wir sie noch sehen konnten, zu unterstützen."

Erman.

Digitized by Google

den ersten Platz zurückkehren. Solcher Art sah ich sie stundenlang ohne Ruhe agiren. Sind sie satt und müde, so lassen sie sich gemeinschaftlich in die Pfütze nieder, wiederholen aber nach kurzer Rast ihre einförmige Jagd.

Einige Werste südlich von den Mündungen der Karasu liegt im faulen Meere eine lange, schmale Insel, die für den Ornithologen in den Monaten Mai und Juni von besonderem Interesse ist. Auf ihr finden wir eine ganz andere Bevölkerung, als in der Nähe des Süfswassers. Avocetten, Austernfischer und Steinwälzer, so wie mehrere Tringa-Arten bewohnen ihre vom flachen Wasser bespülten Ränder, deren salzdurchdrungener Boden von den Röhren der Cicindela soluta durchlöchert ist. Sobald wir landen und wenige Schritte vorwärts dringen, verlassen die brütenden Möwen ihre offen liegenden Nester und umgeben uns in grofser Zahl nebst den, auf ihr Geschrei heranziehenden, gröfsern Seeschwalben. Larus argentatus, canus und ridibundus brüten hier in solcher Menge, dafs man Gefahr läuft, während des Gehens ihre Eier zu zertreten. Der ungeheure Reichthum an Eiern wird hier, wie an einigen andern Orten (so bei Tonko und auf der öfters erwähnten oblongen Landzunge der Strelka), durch die angrenzenden Bewohner benutzt.

Aus vier Dörfern, welche in der Nähe der Insel gelegen sind, begeben sich abwechselnd Tataren mit ihren Modjaren dorthin und kehren, die Wagen bisweilen gefüllt, zurück. Sie treiben unter sich einen beträchtlichen Tauschhandel mit frischen Eiern. Eine Ocka der grofsen Eier von Larus argentatus hat den Werth von einer Ocka Mehl oder einer halben Ocka Fleisch. Trotz dieser Störungen brüten nach wie vor dieselben Mengen an denselben Orten. Seltener und immer einzeln erhebt sich von seinem Neste ein Oedicnemus oder Numenius. Diese beiden Vögel gehen nur ausnahmsweise, vielleicht von ihrem zuerst gesuchten Brütplatze verscheucht, an diese Orte. Sie ziehen die kräuterreiche Steppe den salzigen Sandflächen vor, und sind auf letzteren immer nur paarig anzutreffen. — Oedicnemus, durch die hiesigen Bewohner treffend benannt,

Digitized by Google

verläfst sein Nest am Tage lautlos und kauert sich nach kurzem Fluge zwischen den sparsamen Absynthienwuchs in den Sand. Nachts dagegen ist er laut, ja um diese Zeit der einzige aller Vögel, der ohne besondere Veranlassung sein Pfeifen hören läfst. Haematopus Ostrilegus zeichnet sich unter den hiesigen Brutvögeln durch die Kühnheit und Ausdauer, mit der er sein Nest vertheidigt, aus, er lenkt sehr geschickt davon ab. Schon in weiter Entfernung erhebt er sich und fliegt schreiend seinem Verfolger entgegen, indem er sich mehr und mehr hebt. Endlich über seinem Scheitel macht er grofse Bogen, alle in der Umgegend brütenden Vögel seiner Art fliegen auf sein lautes Geschrei herbei, aber schweben so hoch, dafs man sie mit dem Gewehr meistens nicht erreichen kann. Selbst wenn man sich schon eine Werst weit entfernt hat, setzt der Austernfischer seine Verfolgungen noch fort, und erst später kehrt er zu seinem Neste zurück. Er schwimmt und taucht ausgezeichnet, aber nur dann, wenn er verletzt das offene Wasser sucht und sich der Verfolgung entziehen will.

Am Asowschem Meere beobachtete ich ihn oft; kleine Gesellschaften von 5—7 Exemplaren standen am Ufer, und suchten bei jedesmaligem Wellenanschlage die Auswürfe des Meeres durch. Aber der Austernfischer lebt auch wie die Avocette, in den flachen Salzpfützen des Siwasch, wo er dann ruhig, wie die Reiher, wartet, bis ihm etwas Erwünschtes vor die Augen kommt, nie aber gründelt. Das Gründeln ist nur der Avocette und dem Löffelreiher, dessen ich später nur bei den Herbstvögeln erwähnen werde, eigen. Wie Himantopus so kommt auch Recurvirostra Avocetta schon gepaart hieher und verläfst, nachdem sie ungefähr 3 Wochen auf süfsem Wasser lebte, dieselben, um dem Brutgeschäfte auf salzhaltigem Boden nachzugehen. Man findet sie dann überall am Siwasch, wo sie fortwährend den biegsamen Schnabel dicht über dem Boden hin und herbewegt, fast damit einen Halbkreis beschreibend. Sie durchwatet gleichzeitig grofse Strekken und läfst sich in ihrer eifrigen Beschäftigung nur durch

Digitized by Google

die Annäherung des Menschen stören, dann auffliegend nähert sie sich demselben bis auf 20 Schritte und beginnt dann erst ihr klagendes, kurz accentuirtes Pfeifen, macht aber selten mehrere Wendungen, sondern zieht in gerader Linie weiter. Strepsilas und Tringa, namentlich die schöne T. ferruginea (islandica) minuta und variabilis leben gesellschaftlich während des ganzen Sommers hier. Ich habe nie ein Nest von einem dieser Vögel finden können, sah und erlegte auch nur alte Exemplare, was meiner Meinung mehr Wahrscheinlichkeit giebt, dafs nämlich von vielen Vogelarten lange nicht alle Exemplare brüten. An Otis Tarda habe ich es ohne Zweifel beobachtet, ebenso von Sturnus vulgaris (von Pastor roseus ist es bereits bekannt). — Die vollständige Abwesenheit von Tringa-Nestern scheint mir der sicherste Beweis, dafs von den hiesigen Sommervögeln keiner brütet. Ueberdies verringert sich die Zahl derselben (namentlich von Tringa variabilis) im Frühjahr und nimmt erst im November wieder zu. Die gesellschaftlichen Züge zur Nachtruhe sind im Sommer selten, nur in der ersten Hälfte desselben begiebt sich Machetes pugnax nicht von der Steppe zum Siwasch, sondern im Gegentheil von dort zum Nächtigen in die Steppe. In der Nacht hört man im Juni und Juli nicht den schreienden Lärm am faulen Meere, dessen ich in den Herbstscenen erwähnen werde. Es ist sill, nur ab und zu läfst sich das durchdringende Pfeifen des Oedicnemus vernehmen, der in mondhellen Nächten besonders lebhaft ist.

Wiederum lassen wir eine geraume Zeit vergehen und begeben uns in den letzten Tagen des Augustmonats in dieselben Gegenden.

Alles ist massenhaft vereinigt und neue Ankömmlinge mischen sich zu den grofsen Vogelschaaren. Unter ihnen nimmt Platalea die erste Stelle ein. — Truppen von 10 bis 30 Exemplaren begeben sich auf die Süfswasser, wo sie ununterbrochen löffeln, den Hals dabei geschickt hin und her schwenkend, und von Zeit zu Zeit einige Schritte weiter gehend. Selbst in der Nacht habe ich sie ihrer Nahrung auf

Digitized by Google

diese Weise nachgehen sehen, und glaube, dafs sie die Wasserinsecten und Würmchen mehr durch das Gefühl, als durch das Gesicht erhaschen. Auf einer Wasserstrecke von circa ⅛ Werst Durchmesser hielten sich täglich 30 Plataleen, 70 bis 80 Limosen, 200—300 Totanus, eine Menge Anas clypeata und querquedula, 30 Himantopus und grofse Schaaren der Sterna nigra auf, man mache sich daraus einen Begriff von dem Reichthum an Nahrung, den die Steppensüfswasser enthalten. Die geringste Störung veranlafst ganze Rotten von Thieren, ihren Aufenthalt zu verändern. Schreiend verlassen sie bei unserer Annäherung ihre Ruheplätze und suchen das Weite.

Um diese Zeit kommen auch häufig die Pelekane vom Siwasch auf die Steppe, aber nur um auszuruhen, man sieht sie in wellenförmigen Linien heranziehen, bis sie an einen Platz kommen, wo sie sich niederlassen wollen. Diesen umkreisen sie immer näher und näher in kleineren Peripherien, endlich sitzen sie ruhig in dichten Haufen, ohne einen Laut hören zu lassen, und putzen sich nur die Federn. Gegen Abend, kurz vor dem Sinken der Sonne, beginnt das regste Leben unter den Wasserbewohnern hiesiger Gegend. Vor Kurzem hierher aus Osten gezogen, zeigt sich Anas rutila in grofser Menge. Sie im Verein mit den Möwen, Avocetten, Plataleen und verschiedenen Süfswasser-Enten, nächtigen entweder im Siwasch selbst, oder auf der grofsen Pfütze bei Jankoi.

Schon um 6 Uhr sieht man die ersten Möwenzüge, von der Steppe kommend, hier einfallen und stumm ihren Platz einnehmen. Ihr Zug dauert bis die Sonne untergegangen ist, dann kommen grofse Züge von Totanus, Numenius und Tringa, später Himantopus-Banden und einzeln fliegende Reiher, endlich hört man in weiter Ferne Anas rutila ihre trompetenartige Töne rufen. Der erste Zug von ihnen läfst sich ins Wasser und nun beginnt der Lärm. Alles fängt an zu schreien. In das durchdringende Getöse der rothen Enten, deren mehrere tausend an einem Platz nächtigen, mischt sich

das Limosen-Geschrei, das Schnattern verschiedener anderer Enten, der Pfiff von Totanus fuscus, das Krächzen der Sternen, und endlich beginnt ein Volk junger Strandreiter ihr einstimmiges tri—tritri*). Aus der Luft ertönt dazu das gellende Geschrei verspäteter Reiher und bisweilen das von Ardea nycticorax.

Später, im October, gesellt sich dazu noch der Lärm zahlloser Blessen und Saatgänse und es wird dies gemeinsame Concert oft in solcher Vollkommenheit und so grofsartig ausgeführt, dafs man in 10—20′ weiter Entfernung laut zugerufene Worte nicht versteht. — Mit dem Vorrücken der Jahreszeit nimmt dieser Lärm an Vollkommenheit zu, er hat Mitte October seine gröfste Entwickelung erreicht. Anas strepera dann aus dem Norden hier angekommen, hilft eifrigst und Anas penelope pfeift unaufhörlich. Selbst in den dunkelsten Nächten ist es an den Sammelplätzen der Wasservögel nie still.

Ich habe sie in Mondnächten bis nach Mitternacht schreien hören, ohne lange Pausen zu machen. In den seltenen ruhigen Augenblicken hörte ich, aber nur an wenigen Abenden den kleinen Rohrdommel (Ardea minuta), hier um diese Zeit auf dem Zuge zum Süden, schreien. Derselbe hält sich am Tage wohl versteckt, oft liegt er flach auf der Erde im kurzen Gestrüpp, aber sobald die Dämmerung angebrochen, beginnt er seinen 5—6′ hohen Flug gradlinig und läfst von Zeit zu Zeit ein Geschrei hören, welches dem der Katzen nicht unähnlich ist. Ich sah ihn so regelmäfsig einige Abende Ende Septembers d. Jahres von Ost nach West, aber immer einzeln, ziehen, in Zeit von 5 Minuten flogen mir 7 Exemplare dicht vorbei. Gegen Morgen wird es an den Ruheplätzen des Geflügels erst stiller und ich glaube, dafs um diese Zeit allgemeiner Schlaf unter den Thieren herrscht. Meine Versuche

*) Die Lebensweise von Anas rutila sehe man in Moskauer Bull., Bd. 26. II. S. 161.

Digitized by Google

mich ihnen in solchen Augenblicken zu nähern, blieben aber stets ohne Erfolg.

Ende October zieht Anas rutila und die meisten Wasservögel hier fort, nur die Gänse bleiben und ihre Stimmen sind die einzigen für die Wintermusik am faulen Meere. Schon Ende September bis Mitte October ziehen alle Sternen, Recurvirostra, Himantopus, ein grofser Theil von Totanus und Tringa-Arten hier fort; dagegen kommen aus dem Norden die 3 Scolopax-Arten (selten auch S. major), ferner eine Anzahl Vanellus und Charadrius pluvialis, so wie alle Süfswasserntе und Platypus clangulus. Diese bleiben bis zum ersten Frost.

Vanellus und Charadrius bereiten sich auf ihren Zug schon lange vor. Seit dem 12. November dieses Jahres sah ich alltäglich Millionen! (nicht übertrieben) in den überschwemmten Wiesen, welche, nachdem sie Nachts ruheten, mit Sonnenaufgang ihre Flugübungen unternehmen. Man sieht sie in ungeheuren Haufen, untermischt mit dem Regenpfeifer, sich erheben, immer höher und höher steigend, verschwinden sie zuletzt dem Auge. Nach Verlauf einer Viertelstunde lassen sie sich aber nieder und beginnen aufs Neue dieselbe Uebung.

Gewöhnlich befinden sich an der Spitze dieser Banden einige verspätete Staare, die schon vor einem Monate ihren regelmäfsigen Zug antraten. Seit neun Tagen sah ich, von jenem oben erwähnten Datum an gerechnet, jeden Vormittag grofse Mengen von Kiebitzen wegziehen, die aber so hoch flogen, dafs sie nur als kleine Punkte erschienen, und doch nahm ihre Totalzahl hier in den Wiesen nicht merklich ab. Wunderbar haben sie in dieser Periode ihre Stimme verändert, der gewöhnliche zweisylbige Ton gehört zu den seltensten, dagegen ist ein einsylbiges, bald helleres bald tieferes, schwaches Pfeifen allgemein. Die sonst so zahmen Kiebitze lassen auf keine Weise nahen und wenn sich der ganze Zug erhebt, bleiben stets einige Thiere auf dem Boden zurück (die Schwächlinge). Seit dem 3. December sind alle Kiebitze verschwunden.

Digitized by Google

Mit dem Fortzuge von Vanellus sind die Herbstscenen des Thierlebens am faulen Meere beendigt. Der einförmige Charakter der Gegend, der reichlichen Bevölkerung beraubt, fällt immer mehr in die Augen, der Himmel ist wieder grau, die stummen Tadornen ziehen und von der Strelka vernimmt man, durch die stille Atmosphäre geleitet, den Schall der Postglocke, den Ruf des Jemtschicks und das Brausen der Brandung im Asowschen Meere.

Digitized by Google

Bestimmung der Gleichgewichtslagen schwimmender Körper.

Von

Herrn Braschmann,

Prof. der Moskauer Universität*).

(Hierzu Tafel II.)

Der Professor Dawidow ist der Erste, der, in einer 1848 in Moskau erschienenen Russischen Abhandlung, eine allgemeine analytische Methode gegeben hat, um die Gleichgewichtsstellungen eines schwimmenden Körpers zu bestimmen **). Der gelehrte Verfasser benutzte dabei die von Dupin eingeführte Betrachtung der Metacenter-Curven und -Ober-

*) Nach dem Französischen Aufsatz im Bullet. de la Soc. Impér. des naturalistes de Moscou 1855. No. 1. p. 111.

**) Eine Darstellung derselben befindet sich in diesem Arch. Bd. VII. S. 359 u. f. In derselben sind folgende Druckfehler zu verbessern:

S. 360 Zeile 1 von unten anstatt:

$$u\eta = \int_{x_0}^{x_1} [(f(x))^2 - (ax+b)^2]\,dy$$

liefs:

$$u\eta = \frac{1}{2}\int_{x_0}^{x_1} [(f(x))^2 - (ax+b)^2)]\,dx$$

S. 361 Zeile 4 von oben anstatt:

$$\frac{(x_0 - x_1)^2 da}{12u}$$

liefs:

$$\frac{(x_0 - x_1)^3 da}{12u}$$

Digitized by Google

flächen und wandte seine Methode auf viele einzelne Fälle an, in denen der zu betrachtende Körper von Ebenen oder von Oberflächen zweiter Ordnung begränzt ist. Er hat auch seine analytischen Auflösungen durch geometrische Constructionen erläutert, und für jede besondere Anwendung die Stabilität des Gleichgewichts discutirt. Um nun denen welche sich mit rationeller Mechanik beschäftigen, diese Untersuchungen zugänglicher zu machen, schien es mir zweckmäfsig die Theorie von Herrn Dawidow umzugestalten und zu zeigen, dafs dann die Gleichgewichtsstellungen eines schwimmenden Körpers für alle von ihm betrachteten Beispiele, so wie auch in fast allen Fällen, in denen seine Methode nicht auf unüberwindliche Schwierigkeiten stöfst, durch weit einfachere Verfahren gefunden werden können. — Zu diesem Ende bestimme ich zuerst, durch eine leicht fafsliche Analyse, die Bedingung für die Unveränderlichkeit des Volumens der verdrängten Flüssigkeit und die Veränderung welche die Schwerpunktscoordinaten dieses Volumens erfahren, wenn die Schnittebene ihre Lage ändert, und befolge sodann zuerst Herrn Dawidow's Methode zur Bestimmung der Metacenter-Curven oder -Oberflächen. Demnächst gebe ich aber zur Bestimmung dieser Curven und dieser Oberflächen noch einen anderen Weg an, bei welchem zwar seine Theorie benutzt, die Aufsuchung der Gleichgewichtslagen aber bedeutend vereinfacht wird.

§ 1.

Das Gewicht des von dem schwimmenden Körper verdrängten Luftvolumens soll hier als verschwindend gegen das Gesammtgewicht des Körpers betrachtet werden. In diesem Falle sind die zu dem Gleichgewichte dieses Körpers erforderten und hinreichenden Bedingungen dafs:

1) das Gewicht der verdrängten Flüssigkeit, dem Gewichte des Körpers gleich sei

und dafs

Digitized by Google

2) der Schwerpunkt des Körpers und das Metacentrum oder der Schwerpunkt der verdrängten Flüssigkeit, auf derselben Vertikale liegen.

Seien nun

V und V_1 beziehungsweise die Volumina des schwimmenden Körpers und der verdrängten Flüssigkeit,

ϱ und ϱ_1 die Dichtigkeiten des ersteren und der letzteren, so hat man:

$$V_1 = \frac{V\varrho}{\varrho_1}$$

und es ist daher auch V_1 für jede Gleichgewichtsstellung des Körpers ein und derselben Constanten gleich.

Wenn der schwimmende Körper begränzt ist von einer cylindrischen Oberfläche und von deren, sowohl parallelen als gegen die, horizontal vorausgesetzte, Cylinderaxe senkrechten Grundflächen, so hat man:

$$V = Uh$$
$$V_1 = U_1 h$$

wo

U den Inhalt der Basis des ganzen Cylinders,

U_1 den Inhalt der Basis des eingetauchten Theiles und

h die gemeinschaftliche Höhe dieser beiden Körper bezeichnen.

Folglich:

$$U_1 = \frac{U\varrho}{\varrho_1}$$

und daher U_1 constant für alle Gleichgewichtslagen des Körpers.

Wir wollen noch die Masse des Cylinders um jeden Punkt eines parallel mit seiner Basis, durch die Mitte seiner Höhe gelegten Schnittes, sowohl symmetrisch als auch in gleicher Menge vertheilt, annehmen. In diesem Falle kann die gesammte Masse des Cylinders in dem genannten Schnitte vereinigt gedacht, und daher das schwimmende Volumen durch

Digitized by Google

die schwimmende Ebene U ersetzt werden. Die Auffindung der Gleichgewichtslagen des Cylinders reduzirt sich alsdann auf folgende Aufgabe:

durch einr grade Linie DE (Fig. 1. Taf. II.) von einer gegebenen ebenen Figur U, ein Stück

$$U_1 = \frac{U\varrho}{\varrho_1}$$

so abzuschneiden, dafs die Schwerpunkte von U und U_1 auf einer gegen DE senkrechten geraden Linie liegen.

Eine jede Linie DE welche dieser Bedingung genügt, wird eine sogenannte Niveau- oder Wasserlinie sowohl für die Ebene U als für den Cylinder sein.

§ 2.

Um diese Aufgabe zu lösen, wollen wir irgend eine ebene Figur U betrachten, welche von einer graden Linie AB und von einer Curve begränzt wird. Die Gleichung der Curve in Bezug auf die rechtwinklichen Coordinatenaxen Ox und Oy sei:

$$y = f(x).$$

Eine grade Linie DE welche diese Curve in den Punkten D und E schneidet, deren Coordinaten respektive x_1 y_1 und x_2 y_2 seien, möge von der Fläche

$$U = ACB$$

die Fläche

$$U_1 = DEC$$

abschneiden. Wir wollen nun zuerst die Bedingung der Unveränderlichkeit von U_1 für alle Lagen von DE ausdrücken.

Sei

$$y = ax + b$$

die Gleichung der geraden Linie DE, so ist der Inhalt des Elementes

$$mnqp - m_1 n_1 qp = dU$$

gegeben durch:

Digitized by Google

$$dU_1 = [ax+b-f(x)]dx$$

ganz unabhängig vom Anfangspunkt der Coordinaten (und von der Lage der einen Axe derselben), wenn man nur die Vorzeichen der Linien

$$ax+b$$

und $f(x)$ gehörig beachtet. —

Es bezeichne nun

δdU_1 den unendlich kleinen Zuwachs den das Element dU_1 durch eine unendlich kleine Veränderung der Lage von DE erhält, so dafs δ das Differential von dU_1 nach a und nach b bezeichnet, so wird:

$$\delta dU_1 = d\delta U_1 = (xda+db)dx$$

und um die Unveränderlichkeit von U_1 auszudrücken:

$$\delta U_1 = \int_{x_1}^{x_2} (xda+db)dx = \frac{x_2^2-x_1^2}{2}\cdot da+(x_2-x_1)db = 0$$

Es wird also eine Veränderung in der Lage von DE ohne Einfluss sein auf den Werth von U_1, sobald der folgenden Gleichung genügt ist:

$$(1.) \qquad \frac{x_2+x_1}{2}\cdot da+db = 0.$$

§ 3.

Bezeichnet man mit ξ, η die Coordinaten des Durchschnittspunktes zweier aufeinander folgender Sehnen DE, und beachtet, dafs für diesen Punkt ξ und η unabhängig sind von a und b, so erhält man zugleich:

$$\eta = a\xi+b$$

und

$$\xi da+db = 0.$$

Verbindet man die letzte Gleichung mit (1.) so folgt:

$$\xi = \frac{x_1+x_2}{2}$$

Digitized by Google

Für jede beliebige Lage der Linie DE gilt aber auch:

$$y_1 = ax_1 + b$$
$$y_2 = ax_2 + b$$

also:

$$\frac{y_1+y_2}{2} = a\frac{x_1+x_2}{2} + b = a\xi + b = \eta$$

Die Gleichungen:

$$\xi = \frac{x_1+x_2}{2}$$
$$\eta = \frac{y_1+y_2}{2}$$

zeigen, dafs der Durchschnittspunkt zweier aufeinander folgender Sehnen, in der Mitte der ersten von ihnen liegt.

Eine von x_1 y_1, x_2 y_2 unabhängige Gleichung zwischen ξ und η stellt den geometrischen Ort aller aufeinander folgenden Sehnen oder die sogenannte Schnitt-Curve dar. Man kann dieselbe punktweise construiren, indem man zuerst eine Sehne zieht, welche von U ein Stück:

$$U_1 = U\frac{\varrho}{\varrho_1}$$

abschneidet, und darauf eine Reihe von anderen Sehnen so legt, dafs eine jede durch die Mitte der ihr vorhergehenden hindurchgeht.

Um die Gleichung der Schnittcurve zu finden beachte man, dafs diese Curve durch eine Reihe aufeinander folgender Sehnen DE gebildet wird. Eine jede solche Sehne berührt also die Curve in einem Punkte ξ η und da sie ausserdem durch die Punkte x_1 y_1, x_2 y_2 hindurchgeht, so hat man:

$$y_2 - y_1 = (x_2 - x_1)\frac{d\eta}{d\xi}$$
$$y_2 = f(x_2)$$
$$y_1 = f(x_1)$$
$$2\xi = x_2 + x_1$$
$$2\eta = y_2 + y_1$$

Digitized by Google

Eliminirt man x_1 y_1, x_2 y_2 aus diesen 5 Gleichungen, so ergiebt sich eine von der Lage der Sehne DE unabhängige Bedingung zwischen ξ und η und somit die geforderte Gleichung der Schnittcurve. Diese Elimination reduzirt sich leicht auf die von x_1 aus den Gleichungen:

$$(2.) \quad \begin{cases} 2\eta - f(x_1) = f(2\xi - x_1) \\ \eta - f(x_1) = \frac{d\eta}{d\xi}(\xi - x_1) \end{cases}$$

§ 4.

Die Elimination von x_1 aus den Gleichungen (2.) giebt die Differentialgleichung der Schnittcurve. Durch jede Veränderung der Lage von DE wird aber ausserdem auch das Metacentrum oder der Schwerpunkt der Fläche U_1 verrückt und er beschreibt hierdurch eine Curve, welche man die Metacentercurve nennt. Um die Gleichung dieser Curve zu finden, mögen die Coordinaten des Schwerpunktes von U_1 mit ξ' und η' bezeichnet werden, so erhält man, nach der Eigenschaft des Schwerpunktes:

$$U_1\xi' = \iint x\,dx\,dy = \int x dx [ax + b - f(x)]$$

$$U_1\eta' = \iint y\,dx\,dy = \tfrac{1}{2}\int dx [(ax+b)^2 - f(x)^2]$$

Bezeichnet man also mit δ ein nach a und b genommenes Differential, so wird, da

$$\delta U_1 = 0$$

nach einander:

$$d(U_1\xi') = [ax + b - f(x)]\,x\,dx$$

$$d(U_1\eta') = \tfrac{1}{2}[(ax+b)^2 - (f(x))^2]\,dx$$

$$d\delta(U_1\xi') = (x\,da + db)\,x \cdot dx$$

$$d\delta(U^1\eta') = (ax+b)(x\,da + db) \cdot dx$$

und folglich:

Digitized by Google

$$U_1 \delta\xi' = \int_{x_1}^{x_2} (x da + db) x dx$$

$$U_1 \delta\eta' = \int_{x_1}^{x_2} (ax + b)(x da + db) dx$$

Durch Ausführung der Integration erhält man:

$$U_1 \delta\xi' = \frac{x_2^3 - x_1^3}{3} \cdot da + \frac{x_2^2 - x_1^2}{2} \cdot db$$

$$U_1 \delta\eta' = \frac{x_2^3 - x_1^3}{3} \cdot ada + \frac{x_2^2 - x_1^2}{2} \cdot adb + \frac{x_2^2 - x_1^2}{2} \cdot bda + (x_2 - x_1) \cdot bdb$$

Durch Substitution des aus Gleichung (1.) folgenden Werthes:

$$db = -\frac{x_2 + x_1}{2} \cdot da$$

folgt ohne Weiteres:

$$(3.) \quad \begin{cases} d\xi' = \dfrac{(x_2 - x_1)^3 \cdot da}{12\, U_1} \\ d\eta' = \dfrac{(x_2 - x_1)^3 \cdot ada}{12\, U_1} \end{cases}$$

oder

$$\frac{d\eta'}{d\xi'} = a = \frac{d\eta}{d\xi}$$

d h. dafs die Tangente der Metacentercurve an einem beliebigen Punkte ($\xi' \eta'$) parallel ist mit der correspondirenden Lage der Linie DE, welche die Schnittcurve in dem Punkte ($\xi\eta$) berührt.

Um die Gleichung der Metacentercurve zu finden, mufs man x_1, x_2, a und b aus einer der Gleichungen (3.) und aus den folgenden vier Gleichungen eliminiren:

$$ax_1 + b = f(x_1)$$

$$ax_2 + b = f(x_2)$$

$$\frac{x_2 + x_1}{2} \cdot da + db = 0$$

$$\frac{d\eta'}{d\xi'} = a$$

Digitized by Google

Man erlangt dieses folgendermafsen: Aus den zwei ersten der vorstehenden Gleichungen ergeben sich zuerst x_2 und x_1 als Functionen von a und b, und durch Substitution dieser Functionen in die dritte Gleichung und Integration derselben, ein Ausdruck von b durch a. Dieser wird in eine der Gleichungen (3.) substituirt und dadurch eine Relation zwischen a und ξ' oder zwischen a und η' erhalten, in welcher man a durch

$$\frac{d\eta'}{d\xi'}$$

ersetzt. Das Integral dieses letzteren Ausdruckes ist die Gleichung der Metacentercurve. Herr Dawidow bediente sich zur Ableitung derselben des eben genannten Verfahrens.

§ 5.

Um die Gleichgewichtsstellungen zu bestimmen, braucht man die Schnittcurve nicht zu kennen. Die Kenntnifs der Metacentercurve ist aber dazu nöthig und ausreichend. Wir wollen jetzt die Gleichung dieser Curve auf eine viel einfachere Weise wie im vorigen Paragraphen, ableiten.

Wir setzen voraus dafs man, nachdem x_1 und x_2 nach der Gleichung:

$$f(x) = ax + b$$

bestimmt worden sind, gebildet habe:

$$\frac{x_2 + x_1}{2} = \xi = \varphi(a, b)$$

Da nun für die Mitte einer mit DE parallelen Sehne die Gröfse ξ nur mit b variirt, so wird man durch Elimination von b nach der Gleichung:

$$\eta = a\xi + b$$

für alle mit DE parallelen Sehnen erhalten:

$$(4.) \quad \xi = \varphi(a, \eta - a\xi)$$

Liegen alle diese Punkte auf einer graden Linie (was nicht

allein für die Curven des zweiten Grades stattfindet, sondern auch noch allgemeiner für alle Curven welche eine unendlich grofse Zahl von gradlinigen Durchmessern besitzen), so kann man den Flächenraum U_1 als eine Summe von Elementen betrachten die mit DE parallel sind, und deren Massen so wirken, als ob sie auf einerlei, durch ihre Mitten hindurchgehenden, geraden Linie beschränkt wären. Man kann daher in der Gleichung (4.) ξ und η durch ξ' und η' ersetzen, indem man für a seinen Werth

$$\frac{d\eta'}{d\xi'}$$

schreibt. Die so gebildete Gleichung ist die Differentialgleichung der Metacentercurve und ihr Integral die endliche Gleichung derselben Curve.

Wir können somit jetzt zur Auffindung der Metacentercurve folgende Vorschrift geben:

Man bestimme zuerst nach der Gleichung

$$f(x) = ax+b$$

die Gröfsen x_2, x_1 in a und b und setze dann

$$\frac{x_2+x_1}{2} = \xi' = \varphi(a, b)$$

Substituirt man darauf in diese Gleichung:

$$\eta'-a\xi' \text{ für } b$$

und

$$\frac{d\eta'}{d\xi'} \text{ für } a,$$

so ist das Integral des resultirenden Ausdrucks, die Gleichung der Metacentercurve.

Wenn die Gröfse b aus der Summe

$$\frac{x_2+x_1}{2}$$

herausfällt, so hat man

$$\xi' = \varphi(a)$$

und man kann sie unmittelbar ohne Rücksicht auf die Gleichung

Digitized by Google

$\eta' = a\xi' + b$

integriren.

Es ist noch zu bemerken dafs durch Einführung der Werthe

$$\eta - a\xi = b, \qquad \frac{d\eta}{d\xi} = a$$

in die Gleichung

$$\frac{x_2 + x_1}{2} = \xi = \varphi(a, b)$$

eine Gleichung zwischen den Coordinaten ξ und η für die Durchschnittspunkte der aufeinander folgenden Sehnen, d. h. zwischen den Coordinaten der Schnittcurve erhalten wird. Wir müssen also schliefsen dafs die Gleichung (4.) nach Substitution von

$$\frac{d\eta}{d\xi}$$

für a, in jedem Falle die Differentialgleichung der Schnittcurve darstellt, dafs sich aber die Differentialgleichung der Metacentercurve nur in denjenigen Fällen auf dieselbe Weise ergiebt, wo die gegebene Curve eine unendliche Anzahl von gradlinigen Durchmessern hat. In diesem Falle ist die Metacentercurve immer ähnlich und parallel mit der Schnittcurve, weil sich ihre Gleichungen nur durch einen constanten Parameter unterscheiden.

§ 6.

Nachdem wir die Gleichung der Metacentercurve gefunden haben, können wir zur Bestimmung der Gleichgewichtsstellungen des Körpers übergehen.

Seien x' und y' die Coordinaten des Schwerpunktes des schwimmenden Cylinders, wird dann von dem Punkte $(x'\ y')$ eine Normale der Metacentercurve gezogen, so ist dieselbe, zu Folge der Gleichungen (3.), senkrecht auf DE in derjenigen Lage dieser Linie, welche dem Durchschnittspunkte der Normale mit der Metacentercurve entspricht. Da nun dieses DE

Digitized by Google

senkrecht ist auf die grade Linie, welche die Schwerpunkte der Flächen U und U_1 verbindet, und da es ausserdem (wie alle DE) von U ein constantes Flächenstück

$$U_1 = \frac{U\varrho}{\varrho_1}$$

abschneidet, so erfüllt es die Bedingungen des Gleichgewichts und kann eine Niveaulinie abgeben.

Es wird eben so viele Gleichgewichtsstellungen geben, als sich Lagen von DE auf die eben angedeutete Weise bestimmen lassen. Der Ort von DE hängt von a und b ab, und somit auch die Anzahl der Gleichgewichtsstellungen von der Anzahl der reellen Wurzeln, die sich für a und b ergeben. Um diese Gröfsen zu finden, bestimme man x_1 und x_2 nach der Gleichung:

$$f(x) = ax + b$$

substituire ihre Werthe in die Gleichung (1.) § 2. deren Integral durch:

$$(5.) \qquad \varphi(a, b) = 0$$

dargestellt werden möge.

Die Gleichung der vom Punkte x' y' ausgehenden Normale der Metacentercurve ist:

$$\eta' - y' = -\frac{d\xi'}{d\eta'}(\xi' - x')$$

oder

$$(\eta' - y')a + (\xi' - x') = 0.$$

Bringt man daher die Gleichung der Metacentercurve unter die Form

$$\eta' = \psi(\xi')$$

so erhält man durch Elimination aus folgenden 3 Gleichungen:

$$(6.) \qquad \begin{cases} a(\eta' - y') + \xi' - x' = 0 \\ \eta' = \psi(\xi') \\ a = \dfrac{d\psi(\xi')}{d\xi'} \end{cases}$$

einen Werth von a, durch dessen Substitution in die Gleichung (5.) auch b bekannt wird.

Digitized by Google

§ 7.

Wir wollen jetzt die Theorie der beiden vorigen Paragraphen auf den Fall anwenden, in dem die Fläche U durch eine Parabel und durch eine beliebige grade Linie AB (Fig. 2. Taf. II.) begränzt ist. Der Anfangspunkt a der (rechtwinklichen) Coordinaten möge im Scheitel der Parabel liegen, die x-Axe mit der Tangente an diesem Punkte zusammenfallen und die Gleichung der Curve:

$$x^2 = 2py$$

sein. Zur Bestimmung von x_2 und x_1 hat man dann:

$$\frac{x^2}{2p} = ax + b$$

welche giebt:

$$x_2 = ap + \sqrt{(a^2p^2 + 2bp)}$$
$$x_1 = ap - \sqrt{(a^2p^2 + 2bp)}$$

$$\frac{x_2 + x_1}{2} = \xi = ap$$

folglich:

$$a = \frac{d\eta'}{d\xi'} = \frac{\xi'}{p}$$

deren Integral ist:

$$\xi'^2 = 2p\xi' + C.$$

Diese Gleichung der Metacentercurve zeigt, dafs dieselbe der gegebenen Parabel ähnlich und parallel ist. Zur Bestimmung der Constante C sei

$$\eta' = \eta'_1$$

für den Scheitel der Schwerpunktscurve oder für

$$\xi' = 0.$$

Es ist dann

$$C = -2p\eta'_1$$

und

$$\xi'^2 = 2p(\eta' - \eta'_1)$$

Zur Bestimmung von η'_1 setzen wir voraus dafs für DE horizontal, d. h. für

$$a = 0$$

b zu b_1 werde.

Digitized by Google

Man hat dann nach der Eigenschaft des Schwerpunktes:

$$U_1\eta_1' = \frac{1}{2}\int_{x_1}^{x_2}\left(b_1^2 - \frac{x^4}{4p^2}\right)dx = \frac{b_1^2}{2}(x_2 - x_1) - \frac{1}{40p^2}(x_2^5 - x_1^5)$$

wo für

$$x_2 = +\sqrt{(2pb_1)} \qquad x_1 = -\sqrt{(2pb_1)}$$

folglich:

$$U_1\eta_1' = \frac{4}{5}\cdot b_1^3\sqrt{(2p)}$$

Die Gröfse b_1 folgt aus der Gleichung:

$$U_1 = \int_{x_1}^{x_2}\left(b_1 - \frac{x^2}{2p}\right)dx = b_1(x_2 - x_1) - \frac{x_2^3 - x_1^3}{6p}$$

$$= \frac{4}{3}\cdot b_1^3\sqrt{(2p)}$$

nach welcher

$$b_1 = \frac{1}{2}\left(\frac{9U_1^2}{4p}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$\eta_1' = \frac{3}{10}\left(\frac{9U_1^2}{4p}\right)^{\frac{1}{3}}$$

§ 8.

Sobald man die Gleichung der Metacentercurve besitzt, erhält man die Gleichgewichtsstellungen durch Elimination von ξ' und η' aus den Gleichungen (5.) und (6.) des § 6.

In unserem Falle wird, da:

$$\frac{x_2 + x_1}{2} = ap,$$

das Integral der Gleichung (1.) oder die Gleichung (5.):

$$pa^2 + 2b = 2b_1$$

und die Gleichungen (6.) werden zu:

$$a(\eta' - y') + \xi' - x' = 0$$

$$\eta' = \frac{\xi'^2}{2p} + \eta_1'$$

$$a = \frac{\xi'}{p}$$

Digitized by Google

Die Elimination von ξ' und η' aus den drei letzten Gleichungen giebt:

$$(A) \ldots\ldots a^3 - 2\left(\frac{y' - \eta_1'}{p} - 1\right)a - \frac{2x'}{p} = 0$$

eine Gleichung vom dritten Grade, welche entweder eine oder drei reelle Wurzeln hat. Da nun die Gleichung

$$pa^2 + 2b = 2b_1$$

für jeden Werth von a nur einen Werth von b giebt, so haben wir zu schliefsen dafs für das Flächenstück U nicht mehr als im ersten Falle eine und im anderen drei Gleichgewichtsstellungen vorhanden sein können. Es ist indessen zum Gleichgewicht nicht hinreichend, dafs die Gröfsen a und b reell seien: nach der im § 2. gemachten Voraussetzung, gehört vielmehr dazu noch dafs die Parabel von der graden Linie DE in zwei Punkten geschnitten wird.

Wir haben bis jetzt vorausgesetzt dafs die grade Linie AB Fig. 2. stets ausserhalb der Flüssigkeit bleibe. Es giebt aber noch andere Gleichgewichtsstellungen, bei denen diese Linie vollständig untergetaucht ist. — Um sie zu finden hat man nur $U - U_1$ an die Stelle von U_1 zu setzen. Die Gleichung (A) behält dann dieselbe Form wie für die Fälle wo AB ausserhalb der Flüssigkeit liegt; anstatt:

$$\eta_1 = \tfrac{3}{10}\cdot\left(\frac{9U_1^2}{4p}\right)^{\frac{1}{3}}$$

ist aber nun in diese Gleichung zu setzen:

$$\eta_1 = \tfrac{3}{10}\cdot\left(\frac{9(U - U_1)^2}{4p}\right)^{\frac{1}{3}}$$

Es wird also, allgemein zu reden, noch drei Gleichgewichtsstellungen geben können und überhaupt kann daher ein parabolischer Cylinder, dessen Axe horizontal ist, bis zu 6 Gleichgewichtsstellungen, bei denen die Sehne DE die Parabel zweimal schneidet, annehmen.

Digitized by Google

§ 9.

Wir wollen nun die Fläche U von einer Ellipse begränzt annehmen und zuerst die Gleichung der Metacentercurve bestimmen. Sei:

$$\frac{x^2}{A^2}+\frac{y^2}{B^2}=1$$

die Gleichung der Ellipse.

Es wird dann:

$$(ax+b)^2=\frac{B^2}{A^2}(A^2-x^2)$$

und demnach:

$$x_2=-\frac{A^2ab}{A^2a^2+B^2}+\frac{BA\sqrt{(A^2a^2+B^2-b^2)}}{A^2a^2+B^2}$$

$$x_1=-\frac{A^2ab}{A^2a^2+B^2}-\frac{BA\sqrt{(A^2a^2+B^2-b^2)}}{A^2a^2+B^2}$$

folglich:

$$\xi'=-\frac{A^2ab}{A^2a^2+B^2}$$

oder

$$\xi'=-\frac{A^2a(\eta'-a\xi')}{A^2a^2+B^2}$$

Diese Gleichung giebt:

$$a=\frac{d\eta'}{d\xi'}=-\frac{B^2}{A^2}\cdot\frac{\xi'}{\eta'}$$

und durch Integration:

$$\frac{\xi'^2}{A^2}+\frac{\eta'^2}{B^2}=k^2$$

wo k^2 eine anderweitig zu bestimmende Constante bedeutet. Es zeigt sich also, dafs die Metacentercurve der die gegebene Fläche begränzenden Ellipse ähnlich und concentrisch ist. Um die Constante k^2 zu bestimmen, wollen wir für

$$a=0$$

d. h. wenn DE der mit A bezeichneten Axe der Ellipse parallel ist

$$b=b_1$$

Digitized by Google

voraussetzen, so hat man zur Bestimmung von b_1

$$U_1 = \int_{x_1}^{x_2} \left(\frac{B}{A}\sqrt{((A^2-x^2)-b_1)}\right)dx = \frac{B}{A}\left[x\sqrt{(A-x^2)}\right]_{x=x_1}^{x=x_2}$$
$$+\frac{AB}{2}\left[\text{arc}\cdot\left(\sin = \frac{x}{A}\right)\right]_{x=x_1}^{x=x_2}$$
$$-b_1(x_2-x_1)$$

Für

$$a = 0$$

ist aber

$$x_2 = +\frac{A}{B}\sqrt{(B^2-b_1^2)}$$

$$x_1 = -\frac{A}{B}\sqrt{(B^2-b_1^2)}$$

folglich:

$$(B) \ . \ . \ -\frac{2b'}{B^2}\cdot\sqrt{(B-b_1^2)}+\text{arc}\cdot\left(\sin = \frac{2b_1}{B^2}\sqrt{(B^2-b_1^2)}\right)$$
$$-\frac{2U_1}{AB} = 0$$

Da nun die Gröfse

$$\frac{2b'}{B^2}\sqrt{(B^2-b_1^2)}$$

von

$$b_1 = 0$$

bis

$$b_1 = -B$$

negativ, von

$$b_1 = 0$$

bis

$$b_1 = +B$$

aber positiv ist, so erhält man für

$$b_1 = -B:$$

$$\text{arc}\cdot\left(\sin = \frac{2b_1}{B^2}\sqrt{(B^2-b_1^2)}\right) = 2\pi$$

und für

$$b_1 = +B:$$

$$\text{arc}\cdot\left(\sin = \frac{2b_1}{B^2}\sqrt{(B^2-b_1^2)}\right) = 0$$

Digitized by Google

Da ferner

$$\frac{U_1}{AB} < \pi,$$

so ist die linke Hälfte der Gleichung positiv für

$$b_1 = -B$$

und negativ für

$$b_1 = +B$$

Wir dürfen also schliefsen dafs die Gleichung (B) eine ungrade Anzahl von reellen Wurzeln hat. Da aber die Derivirte dieser Gleichung zwischen

$$-B+\varepsilon$$

und

$$+B-\varepsilon$$

wenn ε eine sehr kleine Gröfse bezeichnet, keine reelle Wurzel hat, so sieht man ferner dafs die Gleichung B nur eine reelle Wurzel für b_1 besitzt. Denkt man sich nun den Werth von b_1 nach dieser Gleichung bestimmt und den zu

$$\xi' = 0$$

gehörigen Werth von η' mit η'_1 bezeichnet, so hat man

$$k = \frac{\eta'_1}{B}$$

und zur Bestimmung von η'_1:

$$U_1 \eta'_1 = \tfrac{1}{2} \int_{x_1}^{x_2} \left[B^2 \left(1 - \frac{x^2}{A^2}\right) - b_1^2 \right] dx = \tfrac{2}{3} AB^2 \left(1 - \frac{b_1^2}{B^2}\right)^{\frac{3}{2}}$$

§ 10.

Um die Gleichgewichtslagen der elliptischen Fläche oder des elliptischen Cylinders mit horizontaler Axe zu finden, hat man nach Gleichung (5.)

$$b^2 = C^2 (A^2 a^2 + B^2)$$

(wo C eine anderweitig zu bestimmende Constante bedeutet).

Die Gleichungen (6.) werden zu:

Digitized by Google

$$a(\eta'-y')+\xi-x' = 0$$
$$\eta'^2 = \frac{B^2}{A^2}(A^2k^2-\xi^2)$$
$$a = -\frac{B^2}{A^2}\cdot\frac{\xi}{\eta'}$$

Durch Elimination von ξ und η' aus diesen letzteren erhält man:

$$(ay'+x')^2(A^2a^2+B^2) = a^2k^2(A^2-B^2)^2 \ldots *)$$

oder:

$$(C)\ \ldots\ A^2y'^2a^4+2A^2x'y'\cdot a^3+[A^2x^2+B^2y^2-k^2(A^2-B^2)^2]a^2 +2B^2x'y'a+B^2x'^2 = 0$$

Dieser Gleichung wird, allgemein zu reden, durch vier Werthe von a genügt und einem jeden derselben entsprechen zwei gleiche und entgegengesetzte Werthe von b. Der elliptische Cylinder dessen Axe mit der Niveauebene parallel ist, kann also im allgemeinen Falle 8 Gleichgewichtsstellungen annehmen. Jeder Stellung der Niveaulinie DE bei der dieselbe die positive Hälfte der y-Axe schneidet, entspricht eine zweite, bei welcher sie die negative Hälfte dieser Axe in derselben Entfernung und unter demselben Winkel schneidet.

Die Gleichung (C) hat zum mindesten zwei reelle Wurzeln, weil der Functionswerth den ihre linke Hälfte darstellt, ein verschiednes Vorzeichen annimmt, wenn man nach einander für a die Werthe

$$-\frac{x'}{y'}$$

und 0 einsetzt.

Wenn der Schwerpunkt $(x'\ y')$ im Mittelpunkt der Ellipse liegt, so hat man

$$x' = y' = 0$$

*) In dem uns vorliegenden Abdruck von Herrn B's. Aufsatz fehlt in der rechten Hälfte dieser Gleichung der Exponent 2 zu dem Factor (A^2-B^2) und es ist daselbst auch die folgende Gleichung (C) mit dem entsprechenden Fehler behaftet. Da k^2 nur eine Verhältnifszahl und keine räumliche Gröfse bezeichnet, so sind Herrn B's. Ausdrücke nicht homogen. D. Uebers.

Digitized by Google

und die Gleichung (*C*) hat hiermit zwei Wurzeln

$$a = 0$$

und zwei andere

$$a = \infty$$

Es giebt also in diesem Falle nur zwei Gleichgewichtsstellungen.

Für den Kreis findet man mit

$$A = B,$$

wenn sein Schwerpunkt und sein Mittelpunkt zusammenfallen,

$$a = \frac{0}{0}$$

Es bleibt mithin die Anzahl der Gleichgewichtsstellungen unbestimmt *).

Für die Hyperbel hat man nur das A^2 in der Gleichung der Ellipse, in $-A^2$ umzusetzen. Die Gleichung der Metacentercurve wird demnach:

$$\frac{\eta'^2}{B^2} - \frac{\xi'^2}{A^2} = k^2$$

Die Constanten

$$k = \frac{\eta'_1}{B}$$

und η'_1 werden wie für die Ellipse durch b_1 bestimmt, welches letztere sich aus der mit (*B*) bezeichneten Gleichung ergiebt, nachdem dieselbe für die Hyperbel folgende Gestalt angenommen hat:

$$\frac{e^{+2\left(\frac{U_1}{BA} - \frac{b_1}{B^2}\sqrt{(b_1^2 - B^2)}\right)} - e^{-2\left(\frac{U_1}{BA} - \frac{2b_1}{B^2}\sqrt{(b_1^2 - B^2)}\right)}}{2}$$

$$= \frac{2b_1\sqrt{(b_1^2 - B^2)}}{B^2} \text{ **)}$$

---

*) Die Anzahl der Gleichgewichtsstellungen wird vielmehr als unendlich grofs bekannt, und nur die durch a angedeutete Beschaffenheit der einzelnen unbestimmt. D. Uebers.

**) Bezeichnet man mit J und mit J' die Räume welche von einem Hyperbelbogen, dessen Endpunkt beide (mit dem Mittelpunkt als Anfang der Coordinaten) die Ordinate $y = b_1$ haben, und respek-

Digitized by Google

Der nach dieser Gleichung zu annullirende Werth wird positiv für

$$b_1 = B$$

negativ für

$$b_1 = B\sqrt{\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}\sqrt{\left(1+\left(\frac{2U_1}{AB}\right)^2\right)}}\ ^*)$$

Die Gleichung hat demnach zum mindesten eine reelle Wurzel, welche gröfser als B ist, und da die nach b_1 Derivirte dieser Gleichung für keinen Werth von

$$b_1 > B$$

---

tive der erste von der mit der x-Axe parallelen Sehne dieses Bogen, der andere aber von den zwei Ordinaten $y = b_1$ und dem zwischen ihnen gelegenen Stücke der x-Axe begränzt werden, so ist:

$$\frac{J'+J}{2} = \frac{b_1 A}{B}\sqrt{b_1^2 - B^2}$$

$$\frac{J'-J}{2} = \frac{BA}{2}.\log\frac{b+\sqrt{b_1^2-B^2}}{b-\sqrt{b_1^2-B^2}}$$

Es folgt hieraus, wenn man:

$$\frac{1}{BA} = \mu,\quad \frac{b_1}{B^2}\sqrt{b_1^2-B^2} = \nu$$

setzt

$$e^{-2(\mu J-\nu)} - e^{+2(\mu J-\nu)} = 4\nu$$

$$e^{+2(\mu J'-\nu)} - e^{-2(\mu J'-\nu)} = 4\nu$$

Ich habe angenommen dafs der Verfasser unter dem obigen U_1 das hier mit J' bezeichnete Flächenstück habe verstehen wollen, obgleich die von ihm dem U_1 zugeschriebene Beziehung (wahrscheinlich in Folge eines Druckfehlers) zwei ihrem Werth nach verschiedene, anstatt der zwei gleichen und entgegengesetzten, Exponenten von e enthält und dadurch mit keinem der hier bezeichneten Räume vereinbar ist. D. Uebers.

*) In dem Original steht:

$$b_1 = B\sqrt{\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}\sqrt{\left(1+\left(\frac{U_1}{AB}\right)^2\right)}}$$

aber irrthümlich da das b_1 welches das Geforderte leistet, der Gleichung

$$b_1^4 - B^2.b_1^2 = \frac{B^2U_1^2}{A^2}$$

zu genügen hat.

Digitized by Google

verschwindet, so hat man zu schliefsen dafs der Gleichung (*B*) für die Hyperbel ebensowohl wie für die Ellipse nur durch eine reelle Wurzel genügt wird.

§ 11.

Für die vorhergehenden Beispiele haben wir vorausgesetzt, dafs die Linie *DE* ihre Durchschnittspunkte welche das Flächenstück U_1 bestimmen, auf ein und derselben Curve habe. Wir werden jetzt diese Punkte auf zwei verschiedenen Curven annehmen und unter dieser Voraussetzung wiederum die zum Schwimmen gehörigen Gleichgewichtslagen der Fläche U_1 oder des (ihr entsprechenden) Cylinders mit horizontaler Axe bestimmen.

Seien

$$y = f_1(x)$$
$$y = f_2(x)$$

die Gleichungen der Curven *AC* und *BC* (Fig. 3. Taf. II.) nach zwei beliebigen rechtwinklichen Axen *Ox* und *Oy*

$$y = ax + b$$

die Gleichung der graden Linie *DE*, und

$$DCE = U_1$$

Wir haben dann, nach § 2.:

$$\delta dU_1 = (x da + db)\, dx$$

Bezeichnet man die Coordinaten des Punktes *C* mit α_1 und β_1 und integrirt vom Punkt *D* bis zum Punkt *C* und von diesem bis zum Punkt *E*, so erhält man:

$$\delta U_1 = \int_{x_1}^{\alpha_1} (x da + db) dx + \int_{\alpha_1}^{x_2''} (x da + db) dx =$$
$$\int_{x_1}^{x_2} (x da + db)\, dx = 0$$

oder so wie früher:

$$\frac{x_1 + x_2}{2} \cdot da + db = 0$$

Digitized by Google

Die Bedingung der Unveränderlichkeit der Fläche U_1 wird also durch ein und dieselbe Gleichung ausgedrückt, wenn diese Fläche durch mehrere Curven oder durch nur eine begränzt ist.

Die Werthe von x_1 und x_2 müssen respektive nach den Gleichungen:

$$ax_1 + b = f_1(x_1)$$

und

$$ax_2 + b = f_2(x_2)$$

bestimmt werden, und wenn die Mittelpunkte aller parallelen Sehnen auf einer graden Linie liegen, so erhält man ebenfalls wie früher:

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = \varphi(ab) = \xi'$$

und daher auch:

$$\xi' = \varphi(a, \eta' - a\xi')$$

als Differentialgleichung der Metacentercurve, in welcher:

$$a = \frac{d\eta'}{d\xi'}$$

§ 12.

Wir wollen diese Theorie auf ein grades dreiseitiges Prisma anwenden, dessen Grundflächen einander parallel und beim Schwimmen vertikal vorausgesetzt werden.

Sei $ACB = U$ (Fig. 4.) der Flächeninhalt des Dreiecks, welches die Mitten der horizontalen Prismenkanten enthält, und dessen Schwerpunkt mit dem des Prisma zusammenfällt. Der Anfangspunkt der Coordinaten sei in dem Scheitel C, den wir unter der Flüssigkeit voraussetzen und es liege die y-Axe nach CA, die x-Axe senkrecht gegen diese grade Linie. Sei der Winkel

$$ACB = \varphi$$

und

$$\operatorname{ctg} \varphi = A$$

Es werden dann

$$x_1 = 0$$

Digitized by Google

und für die graden Linien BC und DE respektive

$$y = Ax$$

und

$$y = ax + b$$

Im Punkt E hat man daher:

$$Ax_2 = ax_2 + b$$

mithin:

$$x_2 = \frac{b}{A - a}$$

folglich:

$$\xi' = \frac{b}{2(A-a)} = \frac{\eta' - a\xi'}{2(A-a)}$$

Mithin wegen

$$a = \frac{d\eta'}{d\xi'}$$

$$2A\xi' \cdot d\xi' = \eta' d\xi' + \xi' d\eta'$$

Das Integral dieser Gleichung:

$$C + A\xi'^2 = \xi'\eta'$$

ist die Gleichung einer Hyperbel, deren grofse Axe den Winkel φ halbirt.

Der Werth der Constanten C wird durch den von b_1, d. h. durch dasjenige b bestimmt welches zu der mit der x-Axe parallelen Lage von DE oder zu $a = 0$ gehört. Für diese Lage wird:

$$U_1 = \tfrac{1}{2} b_1 \cdot \frac{b_1}{A}$$

und die entsprechenden Werthe von ξ' und η' sind:

$$\xi'_1 = \tfrac{1}{3} \cdot \frac{b_1}{A}$$

$$\eta'_1 = \tfrac{2}{3} \cdot b_1$$

Man hat also:

$$C = \xi'_1 \eta'_1 - A\xi'^2_1 = \tfrac{1}{9} \cdot \frac{b_1^2}{A} = \frac{2U_1}{9}$$

Digitized by Google

§ 13.

Die Gleichgewichtsstellungen eines schwimmenden Prisma, dessen Grundflächen vertikal liegen, und von welchem ein Winkel C in die Flüssigkeit getaucht ist, ergeben sich nach § 6. aus den Gleichungen (5.) und (6.). Im vorigen Paragraphen haben wir gefunden:

$$b_1^2 = 2AU_1$$

Das Integral der Gleichung:

$$\frac{x_1+x_2}{2}\cdot da+db=0$$

wird daher:

$$b^2 = C(A-a)$$

und da für $a=0$:

$$b_1^2 = CA = 2AU_1$$

so erhält man:

$$(5.)\quad b^2 = 2U_1(A-a)$$

Die mit (6.) bezeichneten allgemeinen Gleichungen geben:

$$(6.)\quad \begin{cases} a(\eta'-y')+\xi-x'=0 \\ \eta' = A\xi+\dfrac{2U_1}{9\xi^2} \\ a = A-\dfrac{2U_1}{9\xi^3} \end{cases}$$

Substituirt man für a seinen Werth aus (5.) und eliminirt dann ξ und η' so ergiebt sich:

$$(D)\ \ldots\ b^4-3y'b^3+6U_1(y'\cdot\operatorname{ctg}\varphi+x')b-\frac{4U_1^2}{\sin^2\varphi}=0$$

Jeder Werth von b giebt nach Gleichung (5.), nur einen Werth von a. Die Anzahl der Gleichgewichtsstellungen wird also der der reellen und positiven Wurzeln der Gleichung (D) gleich sein. Da nun diese Gleichung zum mindesten eine negative Wurzel hat, so folgt aus ihr das Vorhandensein von nie mehr als drei Gleichgewichtsstellungen.

Seien nun

Digitized by Google

$$AC = \beta$$
$$BC = \alpha$$
$$AB = y$$
$$CD = b$$
$$CE = z$$

und der Quotient der Dichtigkeit des Prisma durch die der Flüssigkeit:

$$\frac{\varrho}{\varrho_1} = p$$

so folgt aus der Gleichung:

$$U_1 = pU$$

die andere:

$$z = \frac{p\alpha\beta}{b}$$

Die Bedingungen

$$z < \alpha$$

und

$$b < \beta$$

geben mithin für b folgende Gränzen:

$$b > p\beta$$

und

$$b < \beta$$

denen die Wurzeln der Gleichung (D) genügen müssen.

Wenn anstatt des Winkels C_1 die grade Linie AB untergetaucht ist, so hat man in den Gleichungen (5.) und D, anstatt der Gröfse U_1 zu setzen:

$$U - U_1.$$

Die Gleichung (D) wird dann zu der folgenden (D_1):

$$(D_1) \ldots b^4 - 3y'b^3 + 6(U - U_1)(y' \operatorname{ctg} \varphi + x')b - \frac{(U - U_1)^2}{\sin^2 \varphi} = 0$$

Es ist aber:

$$U - U_1 = U(1 - p)$$

$$\frac{bz \cdot \sin \varphi}{2} = \frac{\alpha\beta \cdot \sin \varphi}{2} \cdot (1 - p)$$

und demnach:

$$z = \frac{\alpha\beta}{b}(1 - p)$$

Digitized by Google

Die Bedingungen:

$$z < \alpha, \qquad b < \beta$$

führen also zu den Gränzen:

$$b > \beta(1-p)$$
$$b < \beta$$

zwischen denen die Wurzeln der Gleichung (D_1) zu liegen haben.

Da nun zu einem jeden Winkel und zu dessen gegenüberliegender Seite, je drei Gleichgewichtsstellungen gehören, so könnte man glauben, dafs die Gesammtzahl der Gleichgewichtsstellungen eines dreiseitigen Prisma, dessen Grundflächen vertikal liegen, = 18 sei. Herr Bunjakowskji hat aber schon bewiesen, dafs diese Zahl nie über 15 betragen könne und Herr Dawidow hat demnächst durch eine sehr einfache Analyse, in dem Bullet. de l'Acad. de St. Pétersbourg, Sept. 1854 — gezeigt, dafs der genannte Körper sogar nie mehr als 12 Gleichgewichtsstellungen besitze.

§ 14.

Wir wollen jetzt einen schwimmenden Körper betrachten, der von einer beliebigen krummen Oberfläche und von einer Ebene begränzt ist, und seine Gleichgewichtsstellungen bestimmen.

Sei V das Volumen des Körpers,

$$z = f(xy)$$

die Gleichung der krummen Oberfläche,

$$z = ax + by + c$$

die Gleichung der Ebene (P), welche von dem Körper ein constantes Volumen

$$V_1 = pV$$

wo

$$p = \frac{\varrho}{\varrho_1}$$

ist, abschneidet. Indem diese Ebene alle möglichen Stellungen

Digitized by Google

annimmt, erzeugt sie eine krumme Oberfläche, die man die Schnittfläche nennt. Während der Bewegung der Ebene (P) verändert aber auch der Schwerpunkt des Volumen V_1 seine Lage und beschreibt dadurch die sogenannte Metacenterfläche. Ehe wir zur Bestimmung dieser Flächen schreiten, wollen wir die Bedingung der Unveränderlichkeit des Volumen V_1 während der Bewegung der Ebene (P) ableiten. Zu diesem Ende bemerkt man dafs:

$$V_1 = \iiint dx\,dy\,dz = \iint [ax + by + c - f(xy)]\,dx\,dy.$$

Wenn man nun bei

$$x = x$$

und

$$x = x + dx$$

zwei mit der yz-Ebene parallele Schnitte legt, so wird d^2V_1 das Volumen eines zwischen denselben enthaltenen Körperelementes mn (Fig. 5.), welches $dx\,dy$ zur Basis hat und man erhält:

$$d^2V_1 = [ax + by + c - f(xy)] \cdot dx \cdot dy$$

Wenn sich nun die Lage der Ebene (P) unendlich wenig ändert, so erhalten die Gröfsen a b und c unendlich kleine Zuwächse da, db, dc und zugleich werde d^2V_1 um δd^2V_1 vermehrt, so dafs δ ein nach a b c genommenes Differential bedeutet. Es ist daher:

$$\delta \cdot d^2V_1 = d^2 \cdot \delta \cdot V_1 = [x\,da + y\,db + dc]\,dx\,dy$$

und daher:

$$dV_1 = da \iint x\,dx\,dy + db \iint y\,dx\,dy + dc \iint dx\,dy$$

Die Integration muss nach y für ein beliebiges x vom Minimum

$$y = y_1$$

bis zum Maximum

$$y = y_2$$

und darauf nach x vom Minimum

$$x = \alpha_1$$

für Punkt D bis zum Maximum

$$x = \alpha_2$$

Digitized by Google

für Punkt E erstreckt werden. Die Unveränderlichkeit des Volumen V_1 wird also durch folgende Bedingungsgleichung ausgedrückt:

$$(I) \quad da\int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\int_{y_1}^{y_2} x\,dx\,dy + db\int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\int_{y_1}^{y_2} y\,dx\,dy + dc\int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\int_{y_1}^{y_2} dx\,dy = 0$$

Die Gröfsen y_1 und y_2 sind zwei reelle Wurzeln welche der folgenden Gleichung für y zukommen:

$$f(x, y) = ax + by + c$$

Wir wollen sie durch:

$$y_1 = \varphi_1(x,\ a,\ b,\ c)$$

und

$$y_2 = \varphi_2(x,\ a,\ b,\ c)$$

bezeichnen, so sind α_1 und α_2 zwei reelle Wurzeln für x aus folgender Gleichung:

$$\varphi_1(x,\ a,\ b,\ c) = \varphi_2(x,\ a,\ b,\ c)$$

Durch Division mit

$$\int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\int_{y_1}^{y_2} dx\,dy$$

erhält die Gleichung (I) folgende Gestalt:

$$(I_1) \quad \xi da + \eta db + dc = 0$$

wo ξ und η die x- und y-Coordinaten des Schwerpunkts des Flächen-Inhaltes der Curve $DlEk$ sind, nach welcher der schwimmende Körper von der Ebene (P) geschnitten wird. Wir wollen diesen den Schnitt-Inhalt nennen.

§ 15.

Nach der Gleichung (I_1) muss die Ebene (P) ihre Lage so ändern, dafs c immer diejenige Function von a und b bleibe, für welche:

Digitized by Google

$$\left(\frac{dc}{da}\right) = -\xi$$

und

$$\left(\frac{dc}{db}\right) = -\eta$$

gelten, wo ξ, η und ζ oder die Schwerpunktscoordinaten des Schnitt-Inhaltes, der Gleichung der Ebene (P) durch:

$$\zeta = a\xi + b\eta + c$$

genügen.

Diese drei letzten Gleichungen gehören aber auch zu dem Durchschnittspunkt der Ebene (P) mit zweien anderen, welche man erhält wenn man zuerst a allein und darauf b allein unendlich wenig ändert. Man sieht hieraus dafs von den Ebenen (P) je drei aufeinanderfolgende sich im Schwerpunkt des Schnitt-Inhaltes schneiden müssen. Die Coordinaten ξ, η, ζ dieses Schwerpunktes hangen von a, b, c ab und man erhält daher, durch Elimination dieser drei Gröfsen aus den folgenden vier Gleichungen (II.), den Ort des Schnitt-Inhaltes für willkürliche Lagen von (P), d. h. die Schnittfläche:

$$\text{(II.)} \quad \begin{cases} \xi da + \eta \cdot db + dc = 0 \\ \xi = -\left(\frac{dc}{da}\right) \\ \eta = -\left(\frac{dc}{db}\right) \\ \zeta = a\xi + b\eta + c \end{cases}$$

Da nun die Schnittfläche durch den Schwerpunkt des Schnitt-Inhaltes beschrieben wird, so ist die Ebene (P) die Berührungsebene der Schnittfläche am Punkt $\xi\ \eta\ \zeta$.

Man hat also:

$$a = \left(\frac{d\zeta}{d\xi}\right)$$

$$b = \left(\frac{d\zeta}{d\eta}\right)$$

Digitized by Google

§ 16.

Um die Metacenterfläche zu bestimmen, seien ξ' η' ζ' die Coordinaten des Schwerpunkts des eingetauchten Volumen V_1, so hat man nach den Eigenschaften des Schwerpunktes:

$$V_1 \xi' = \iint x\,dx\,dy\,dz = \iint [(ax+by+c-f(x,y)]\,dx\cdot dy$$

$$V_1 \eta' = \iint [ax+by+c-f(x,\ y)]\cdot y\,dx\,dy$$

$$V_1 \zeta' = \tfrac{1}{2} \iint [(ax+by+c)^2 - (f(x,\ y))^2]\cdot dx\,dy$$

folglich:

$$d^2\cdot(V_1\,\xi') = [ax+by+c-f(x,y)]\cdot x\,dx\,dy$$
$$\delta\cdot d^2(V_1\,\xi') = d^2\cdot\delta(V_1\,\xi') = [x\,da+y\,db+dc]\cdot x\,dx\,dy$$

und da

$$\delta V_1 = 0$$

ist, so hat man:

$$V_1\,\delta\xi' = \iint (x\,da+y\,db+dc)\,x\,dx\,dy$$

und entsprechend:

$$V_1\,\delta\eta' = \iint (x\,da+y\,db+dc)\,y\,dx\,dy$$

$$V_1\,\delta\zeta' = \iint (x\,da+y\,db+dc)\,(ax+by+c)\,dx\,dy$$

zieht man von dieser letzten Gleichung die Summe der respektive mit a und mit b multiplicirten beiden vorhergehenden ab, so ergiebt sich in Folge von (I.):

$$V_1(\delta\zeta' - a\delta\xi' - b\delta\eta') = c\cdot\Big\{da\int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\int_{\gamma_1}^{\gamma_2} x\,dx\,dy$$
$$+db\int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\int_{\gamma_1}^{\gamma_2} y\,dx\,dy + dc\int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\int_{\gamma_1}^{\gamma_2} dx\,dy\Big\} = 0$$

Digitized by Google

Die Differentialgleichung der Metacentercurve erhält man darauf durch Elimination von $a\ b\ c$ aus der Gleichung (I_1) und der folgenden (III.):

$$\text{(III.)} \quad \begin{cases} V_1\,\delta\xi' = \int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\int_{y_1}^{y_2} (x\,da + y\,db + dc)\,x\,dx\,dy \\ V_1\,\delta\eta' = \int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\int_{y_1}^{y_2} (x\,da + y\,db + dc)\,y\,dx\,dy \\ \delta\zeta' = a\,d\xi' + b\,d\eta' \end{cases}$$

Die letzte dieser Gleichungen zeigt dafs die Berührungsebene der Metacenterfläche im Punkt $\xi'\ \eta'\ \zeta'$, welche einer bestimmten Stellung der Ebene (P) entspricht, dieser Ebene parallel ist, d. h. dafs man hat:

$$a = \left(\frac{d\zeta'}{d\xi'}\right)$$

$$b = \left(\frac{d\zeta'}{d\eta'}\right)$$

§ 17.

Die Bestimmung der Schnittfläche und der Metacenterfläche bietet im Allgemeinen in Folge ihrer Complication beträchtliche Schwierigkeiten dar. Wir wollen deshalb eine andere, weit einfachere Methode mittheilen, durch welche man beide genannte Flächen erhält.

Wir wollen zu dem Ende annehmen dafs man die Gleichung:

$$f(x, y) = ax + by + c$$

zuerst nach x und darauf nach y aufgelöst, und dadurch erhalten habe:

$$\frac{x_2 + x_1}{2} = \varphi_1(y,\ a,\ b,\ c)$$

$$\frac{y_2 + y_1}{2} = \varphi_2(x,\ a,\ b,\ c)$$

Erinnert man sich dann dafs, für alle im § 5. erwähnten

Digitized by Google

Fälle, der Schnitt-Inhalt als ein Aggregat von Elementen betrachtet werden kann, deren Mitten auf einerlei Graden liegen, welche auch den Schwerpunkt dieses Inhalts enthält, so zeigt sich, dafs man in der ersten der vorstehenden Gleichungen $\frac{x_2+x_1}{2}$ und y durch die Coordinaten ξ und η dieses Schwerpunktes und ebenso in der folgenden $\frac{y_2+y_1}{2}$ und x durch η und ξ ersetzen kann. Es ergeben sich somit:

$$\xi = \varphi_1(\eta,\ a,\ b,\ c)$$
$$\eta = \varphi_2(\xi,\ a,\ b,\ c)$$

Nach § 15. ist die Ebene (*P*) im Punkt $\xi\ \eta\ \zeta$ eine Berührungsebene an die Schnittfläche. Der Ort dieses Punktes hängt von der Lage und von dem Orte der Ebene (*P*) ab. Substituirt man aber:

$$\zeta - a\xi - b$$

für c und

$$\left(\frac{d\zeta}{d\xi}\right),\quad \left(\frac{d\zeta}{d\eta}\right)$$

für a und b, so ergeben sich für alle Berührungspunkte, d. h. für die Schnittfläche, die Gleichungen:

$$\xi = \varphi_1(\eta,\ a,\ b,\ c,\ \zeta - a\xi - b\eta)$$
$$\eta = \varphi_2(\xi,\ a,\ b,\ c,\ \zeta - a\xi - b\eta)$$

Substituirt man aus diesen Gleichungen die Werthe von a und b in die Gleichung:

$$d\zeta = a\cdot d\xi + b d\eta$$

so erhält man die Differentialgleichung der Schnittfläche, deren Integral die endliche Gleichung derselben Oberfläche ist.

§ 18.

Man muss bemerken dafs die zwei vorhergehenden Gleichungen nicht allein für den Schwerpunkt des Schnitt-Inhaltes gelten, sondern auch für den Schwerpunkt eines beliebigen, mit der Ebene (*P*) parallelen Schnittes des gegebenen Körpers.

Digitized by Google

Wenn daher alle diese Schwerpunkte auf einerlei graden Linie liegen*), so wird dieselbe auch den Schwerpunkt des Volumen V enthalten, demnach kann derselbe, als auch Elementen zusammengesetzt betrachten, deren Schwerpunkt mit denen der Schnitte, die mit (P) parallel sind, zusammenfallen. Man kann daher ξ, η und ζ durch ξ', η' und ζ' ersetzen und erhält daher:

$$\xi' = \varphi_1(\eta',\ a,\ b,\ \zeta' - a\xi' - b\eta')$$
$$\eta' = \varphi_2(\xi',\ a,\ b,\ \zeta' - a\xi' - b\eta')$$

aus denen die Werthe von a und b in die Gleichung:

$$d\zeta' = ad\xi' + bd\eta'$$

zu substituiren sind um endlich durch Integration des letzten Ausdruckes die endliche Gleichung der Metacenterfläche zu erhalten, welche sich von der der Schnittfläche nur durch einen anderen Werth der willkürlichen Constante unterscheidet.

Zur Auffindung der Metacenterfläche können wir daher nun folgende Regel aufstellen: man löse die Gleichung

$$f(xy) = ax + by + c$$

successive nach x und nach y auf und nachdem man dadurch

$$\frac{x_2 + x_1}{2} = \varphi_1(y,\ a,\ b,\ c)$$

$$\frac{y_2 + y_1}{2} = \varphi_2(x,\ a,\ b,\ c)$$

erhalten hat, schreibe man in die erstere

$$\xi' \text{ für } \frac{x_2 + x_2}{2}, \qquad \eta' \text{ für } y$$

in die andere

*) Dieses findet nicht blofs für alle Oberflächen zweiter Ordnung statt, sondern auch für alle Oberflächen welche eine unendliche Anzahl von Diametralebenen haben, für jede Pyramide und jedes Prisma, von denen nur eine Ecke untergetaucht ist, und in gewissen Fällen auch bei Eintauchung von zweien Ecken derselben.

Digitized by Google

η' für $\frac{y_2+y_1}{2}$, ξ' für x.

Wenn die Gröfse c aus diesen Gleichungen nicht verschwunden ist, so schreibe man an die Stelle von c:

$$\zeta' - a\xi' - b\eta'$$

und verfahre darauf mit den Gleichungen für ξ' und η' so wie in diesem Paragraphen angegeben.

§ 19.

Die zu Ende des § 16. abgeleitete Eigenschaft der Metacenterfläche, liefert ein Mittel zur Bestimmung der Gleichgewichtsstellungen des schwimmenden Körpers. In der That muss nach dieser Eigenschaft eine von dem Schwerpunkt (x', y', z') des schwimmenden Körpers auf die Metacenterfläche gefällte Normale, senkrecht sein auf die Ebene (P), in einer Stellung derselben welche dem Durchschnittspunkt der Normale mit der Metacenterfläche entspricht.

Diese Ebene schneidet von dem schwimmenden Körper ein constantes Volumen V_1 ab und ist zu gleicher Zeit senkrecht auf die grade Linie, welche den Schwerpunkt des schwimmenden Körpers mit dem des verdrängten Volumen V_1 verbindet. Sie kann daher eine Niveauebene sein und bestimmt eine Gleichgewichtslage des Körpers. Die Lage der Ebene (P) hängt aber von den Gröfsen a, b, c ab. Die Anzahl der Gleichgewichtsstellungen wird daher von der der reellen Werthe abhängen, die man für a, b und c erhält.

Da die Normale durch den Schwerpunkt des Körpers hindurchgeht, so geben ihre Gleichungen:

$$a(\zeta' - z') + (\xi' - x') = 0$$
$$b(\zeta' - z') + (\eta' - y') = 0$$

Bezeichnet man nun mit:

$$F(\xi', \eta', \zeta') = 0$$

die Gleichung der Metacenterfläche, so sind deren Derivirte:

Digitized by Google

$$\left(\frac{dF}{d\xi'}\right)+a\left(\frac{dF}{d\zeta'}\right)=0$$

$$\left(\frac{dF}{d\eta'}\right)+b\left(\frac{dF}{d\zeta'}\right)=0$$

Die Elimination von ξ', η', ζ' aus den 5 vorstehenden Gleichungen giebt zwei Gleichungen zwischen a und b welche wir durch:

$$\text{(IV.)} \quad \begin{cases} F_1(a, b) = 0 \\ F_2(a, b) = 0 \end{cases}$$

darstellen wollen.

Diese Gleichungen bestimmen a und b für die Gleichgewichtslagen. Um c zu finden, haben wir die Bedingung (I_1) für die Unveränderlichkeit des Volumen V_1, d. h.:

$$\xi' da+\eta' db+dc=0$$

in welche man für ξ' und η' ihren Werth an den Gleichungen:

$$\left(\frac{dF}{d\xi'}\right)+a\left(\frac{dF}{d\zeta'}\right)=0$$

$$\left(\frac{dF}{d\eta'}\right)+a\left(\frac{dF}{d\zeta'}\right)=0$$

zu substituiren hat. Ihr Integral:

$$\text{(V.)} \quad F_3(a, b, c) = 0$$

giebt dann den Werth von c und die Zahl der Gleichgewichtsstellungen hängt von der der reellen Wurzeln für a, b, c aus den Gleichungen (IV.) und (V.) ab.

§ 20.

Wir wollen die Theorie der beiden vorhergehenden Paragraphen auf das elliptische Paraboloïd anwenden und zuerst die Metacenterfläche bestimmen.

Sei

$$\frac{x^2}{2p}+\frac{y^2}{2q}=z$$

die Gleichung des Paraboloïdes, so hat man:

Digitized by Google

$$f(x, y) = ax + by + c = \frac{x^2}{2p} + \frac{y^2}{2q}$$

und demnach:

$$\frac{x_2 + x_1}{2} = \xi' = ap$$

$$\frac{y_2 + y_1}{2} = \eta' = bq$$

Da c aus diesen Gleichungen verschwunden ist, so kann man die Werthe:

$$a = \frac{\xi'}{p}$$

$$b = \frac{\eta'}{q}$$

unmittelbar in die Gleichung

$$d\zeta' = ad\xi' + bd\eta'$$

substituiren und erhält nach Integration:

$$\frac{\xi'^2}{2p} + \frac{\eta'^2}{2q} + C = \zeta'$$

als Gleichung der Metacenterfläche.

Diese Gleichung zeigt dafs die Metacenterfläche und mithin auch die Schnittfläche dem gegebenen Paraboloïde ähnlich und parallel ist. — Um die Constante C zu bestimmen, sei:

$$\zeta'_1 = \zeta'$$

für den Durchschnittspunkt der Metacenterfläche mit der z-Axe so erhält man für

$$\xi' = 0$$

und

$$\eta' = 0$$

$$C = \zeta'_1.$$

Setzt man nun

$$z = c_1$$

für die horizontale Lage der Ebene (P) für welche

$$a = 0$$

$$b = 0$$

so ergiebt sich ζ'_1 aus der Gleichung:

Digitized by Google

$$V_1 \zeta_1 = \int_0^{c_1} z dV_1.$$

Das Volumen dV_1 eines in der Entfernung z vom Scheitel des Paraboloïdes gelegenen Elementes, ist aber gleich dem mit dz_1 multiplizirten Inhalte des elliptischen Horizontalschnittes. Die Gleichung der in diesem Scheitelabstande gelegenen Ellipse ist:

$$\frac{x^2}{2pz} + \frac{y^2}{2qz} = 1$$

Ihre Halbaxen sind: $\sqrt{(2pz)}$ und $\sqrt{(2qz)}$ folglich:

$$dV_1 = 2\pi z \cdot \sqrt{(pq)}\, dz$$

$$V_1 = 2\pi . \sqrt{(pq)} \int_0^{c_1} z dz = \pi \sqrt{(pq)}\, c_1^2$$

und daher:

$$c_1 = \left(\frac{V_1}{\pi \sqrt{(pq)}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$V_1 \zeta_1 = 2\pi \cdot \sqrt{(pq)} \cdot \int_0^{c_1} z^2 \cdot dz = \tfrac{2}{3}\pi \cdot \sqrt{(pq)} \cdot \left(\frac{V_1}{\pi \sqrt{(pq)}}\right)^{\frac{3}{2}}$$

folglich:

$$\zeta_1 = \tfrac{3}{2}\left(\frac{V_1}{\pi \sqrt{(pq)}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

§ 21.

Um die Gleichgewichtsstellungen des Paraboloïdes zu bestimmen, muss man ξ' η' und ζ' aus den folgenden fünf Gleichungen eliminiren:

$$a(\zeta' - z') + (\xi' - x') = 0.$$

$$b(\zeta' - z') + (\eta' - y') = 0.$$

$$\frac{\xi'^2}{2p} + \frac{\eta'^2}{2q} = \zeta' - \zeta_1.$$

$$\xi' = ap.$$

$$\eta' = bq.$$

Digitized by Google

Wir wollen zur Vereinfachung dieser Operation annehmen, dafs der Schwerpunkt des Paraboloïdes in der z-Axe liege. Es werden dann:

$$x' = 0$$
$$y' = 0$$

und die Gröfsen a und b sind nach folgenden zwei Gleichungen zu bestimmen:

$$ap + a\left[\frac{pa^2}{2} + \frac{qb^2}{2} + \zeta_1' - z'\right] = 0$$

$$bq + b\left[\frac{qa^2}{2} + \frac{qb^2}{2} + \zeta_1' - z'\right] = 0$$

Diese geben die folgenden Werthe:

1) $a = 0, \quad b = 0$

2) $a = 0, \quad b = +\sqrt{\left(\frac{2(z'-\zeta_1')-2q}{q}\right)}$

3) $a = 0, \quad b = -\sqrt{\left(\frac{2(z'-\zeta_1')-2q}{q}\right)}$

4) $b = 0, \quad a = +\sqrt{\left(\frac{2(z'-\zeta_1')-2p}{p}\right)}$

5) $b = 0, \quad a = -\sqrt{\left(\frac{2(z'-\zeta_1')-2p}{p}\right)}$

Wenn

$$z' \gtrless \zeta_1'$$

ist, so bleibt nur die zuerst genannte Gleichgewichtsstellung möglich. Zur Bestimmung von c muss man für ξ' und η' ihre Werthe ap und bq in die Gleichung

$$\xi' da + \eta' db + dc = 0$$

substituiren, aus welcher dadurch wird:

$$pada + qbdb + dc = 0$$

Ihr Integral

$$\frac{pa^2}{2} + \frac{qb^2}{2} + c = c_1$$

giebt die Gröfse c, indem darin c_1 denjenigen Werth dieser Gröfse bezeichnet welcher für

Digitized by Google

$$a = 0$$

und

$$b = 0$$

eintritt.

Die Gleichung zeigt dafs einem jeden Systeme von Werthen für a und b nur ein Werth von c entspricht. — Das Paraboloïd kann daher nie mehr als 5 Gleichgewichtsstellungen haben, wenn

$$x' = 0$$

und

$$y' = 0$$

stattfinden und wenn die Gränzebene des Körpers ausserhalb der Flüssigkeit bleibt.

§ 22.

Wir wollen jetzt annehmen, dafs der schwimmende Körper durch eine Ebene und durch eine ellipsoïdische Oberfläche begränzt sei. Die Gleichung der letzteren sei:

$$\frac{x^2}{A^2}+\frac{y^2}{B^2}+\frac{z^2}{C^2} = 1$$

Zur Bestimmung der Metacenterfläche erhält man dann:

$$C^2\left(1-\frac{x^2}{A^2}-\frac{y^2}{B^2}\right) = (ax+by+c)^2$$

und demnach:

$$\frac{x_2+x_1}{2} = -\frac{A^2a(b\eta'+c)}{A^2a^2+C^2} = \xi'$$

$$\frac{y_2+y_2}{2} = -\frac{B^2b(a\xi'+c)}{B^2b^2+C^2} = \eta'$$

Eliminirt man nun c mittelst der Gleichung

$$\zeta' = a\xi'+b\eta'+c$$

so erhält man:

$$\xi' = -\frac{A^2a(\zeta'-a\xi')}{A^2a^2+C^2}$$

$$\eta' = -\frac{B^2b(\zeta'-b\eta')}{B^2b^2+C^2}$$

Digitized by Google

Diese Gleichungen geben:

$$a = -\frac{C^2\xi}{A^2\zeta}$$

$$b = -\frac{C^2\xi}{B^2\zeta}$$

Durch Substitution dieser Werthe in die Gleichung

$$d\zeta = ad\xi + bd\eta$$

und Integration, erhält man:

$$\frac{\xi^2}{A^2} + \frac{\eta^2}{B^2} + \frac{\zeta^2}{C^2} = k^2$$

wo k eine willkürliche Constante bezeichnet. Man sieht hieraus dafs die Metacenterfläche ein dem gegebenen Körper concentrisches und ähnliches Ellipsoïd ist. Zur Bestimmung von k^2 wollen wir für

$$\zeta = 0$$

und

$$\eta = 0,$$
$$\xi = \xi_1$$

annehmen. Es wird dann:

$$k = \frac{\xi_1}{C}$$

Die Gröfse ξ_1 hängt aber ihrerseits von dem Werthe

$$c = c_1$$

ab, welcher dem Eintreten von

$$a = 0$$

und

$$b = 0$$

entspricht, d. h. der horizontalen Lage der Ebene (P) *). Man erhält diesen Werth von c_1 indem man bemerkt, dafs die Gleichung des Durchschnittes des Ellipsoïdes mit einer um z

*) Der Verfasser gebraucht hier und an einigen früheren Stellen den Ausdruck horizontal nicht für senkrecht auf die Schwerrichtung, denn das ist ja die Ebene (P) immer, sondern in dem ungewöhnlichen Sinne von senkrecht auf die z-Axe. D. Uebers.

Digitized by Google

von dem Anfangspunkt der Coordinaten abstehende (und auf die z-Axe senkrechten) Ebene (*P*) die folgende ist:

$$\frac{x^2}{A^2\left(1-\frac{z^2}{C^2}\right)}+\frac{y^2}{B^2\left(1-\frac{z^2}{C^2}\right)}$$

Diese gehört zu einer Ellipse deren Inhalt beträgt:

$$\pi AB\left(1-\frac{z^2}{C^2}\right)$$

Das Volumen eines Schnittes von der Dicke dz wird daher:

$$dV_1 = \pi AB\left(1-\frac{z^2}{C^2}\right)dz$$

und das gesammte Volumen von V_1:

$$V_1 = \pi AB\int_{c_1}^{C}\left(1-\frac{z^2}{C^2}\right)dz$$

Es folgt hieraus:

$$c_1^3-3C^1c_1+2C^3-\frac{3C^2V_1}{\pi AB}=0$$

Wir wollen diese Gleichung mit

$$F(c_1) = 0$$

bezeichnen.

Es ist einleuchtend dafs ein Werth von c_1 zwischen den Gränzen

$$c_1 = -C$$

und

$$c_1 = +C$$

liegt. Die Derivirten von $F(c_1)$ zeigen aber ausserdem dafs die Gleichung

$$F(c_1) = 0$$

nur eine reelle Wurzel hat. Sobald man c_1 kennt, erhält man den Werth von ζ^1 aus der Gleichung:

$$V_1\zeta_1^1 = \pi AB\int_{c_1}^{C}\left(1-\frac{z^2}{C^2}\right)zdz = \pi AB\left(\frac{C^2-c_1^2}{2C}\right)^2$$

Man kennt daher auch $k = \frac{\zeta_1}{C}$.

Digitized by Google

§ 23.

Um die Gleichgewichtsstellungen des schwimmenden Körpers zu finden, der von einer ellipsoïdischen Oberfläche und einer Ebene begränzt ist, müssen wir (nach § 19.) ξ' η' ζ' aus folgenden Gleichungen eliminiren:

$$a(\zeta'-z')+(\xi'-x') = 0$$
$$b(\zeta'-z')+(\eta'-y') = 0$$
$$\frac{\xi'^2}{A^2}+\frac{y'^2}{B^2}+\frac{\zeta'^2}{C^2} = 1$$

wo zu der letztern noch ihre Derivirten

$$a = -\frac{C^2\xi'}{A^2\zeta'}$$
$$b = -\frac{C^2\eta'}{B^2\zeta'}$$

hinzukommen. — An die Stelle dieses Systemes von Gleichungen können aber auch die beiden zuerst genannten und die drei folgenden gesetzt werden:

$$\xi' = -\frac{kA^2a}{R}$$
$$\eta' = -\frac{kB^2b}{R}$$
$$\zeta' = -\frac{kC^2}{R}$$

wo zur Abkürzung

$$\sqrt{(C^2+B^2b^2+A^2a^2)} = R$$

gesetzt ist.

Es folgen:

VI. $$\begin{cases}(x'+az')^2\cdot R^2 = a^2k^2(C^2-A^2)^2\\(y'+bz')^2\cdot R^2 = b^2k^2(C^2-B^2)^2\end{cases}$$

VII. $$\left\{\frac{x'+az'}{y'+bz'} = \frac{a(C^2-A^2)}{b(C^2-B^2)}\right.$$

Die Gleichungen VI. geben die Werthe von a und b. Um den Werth von c zu finden, muss man die oben gefun-

Digitized by Google

denen Werthe von ξ, η' und ζ' in die Gleichung:

$$\xi' da + \eta' db + dc = 0$$

substituiren, deren Integral:

$$c = \pm k\sqrt{(C^2 + B^2b^2 + A^2a^2)} + \gamma$$

den Werth von c giebt.

Um die willkürliche Constante γ zu bestimmen, hat man mit

$$a = 0$$
$$b = 0,$$
$$c = c_1$$

und

$$\gamma = c_1 \mp kC,$$

wo die Gröfsen c_1 und k aus § 22. bekannt sind.

Die Gleichungen VI. geben wenigstens zwei reelle Wurzeln für jede der Gröfsen a und b, weil

$$a = -\frac{x'}{z'}$$

$$b = -\frac{y'}{z'}$$

und

$$a = 0$$
$$b = 0$$

entgegengesetzte Zeichen (der zu annullirenden Function) herbeiführen. Man kann auch anstatt der Gleichungen VI. nur eine derselben und die Gleichung VII. gebrauchen. Man erhält dann nie mehr als 6 Werthe für a, und einem jeden derselben entspricht nach VII. nur ein Werth von b.

Die Gleichung

$$c = \pm k\sqrt{(C^2 + B^2b^2 + A^2a^2)} + \gamma$$

giebt aber für jeden Werth von a und b zwei Werthe von c, wonach denn ein von einer ellipsoïdischen Fläche und einer Ebene begränzter Körper in 6 Stellungen schwimmen kann, wenn die Ebene ausserhalb der Flüssigkeit ist. Für das ganze Ellipsoïd hat man:

Digitized by Google

$$x' = 0$$
$$y' = 0$$
$$z' = 0$$

und demnach für a und b:

1)	$a = 0$	$b = 0$
2)	$a = 0$	$b = \infty$
3)	$a = \infty$	$b = 0$.

Ein jedes dieser Systeme von Werthen giebt zwei Werthe von c. Das ganze Ellipsoïd kann daher in nur 6 Stellungen schwimmen und zwar so, dafs je zwei Niveau-Ebenen (P) einer Coordinaten-Ebene parallel sind.

§ 24.

Um die Theorie der Paragraphen 18. und 19. auf den Fall anzuwenden, in dem die Ebene (P) einen von mehreren Oberflächen begränzten Körper schneidet, wollen wir die Triëder-Ecke A (Fig. 5.) eines dreiseitigen Prisma in die Flüssigkeit getaucht annehmen, und die Gleichgewichtsstellungen dieses Körpers bestimmen.

Sei der Anfangspunkt rechtwinklicher Coordinaten in A, die Seitenfläche, $ADCF$, die xz-Ebene und es habe die Ebene (P), welche von dem Prisma ein constantes Volumen V_1 abschneidet, die durch GJH angedeutete Lage.

Die Gleichung dieser Ebene (P) wird sein:

$$z = ax + by + c.$$

Die Gleichung der auf die yz-Ebene senkrechten Seitenfläche $ABED$ sei

$$z = By$$

so folgt für den Durchschnitt JH derselben mit der Ebene P:

$$ax + (b - B)y + c = 0$$

und daher für den Punkt J für den

Digitized by Google

$$x = 0$$

ist:

$$y = -\frac{c}{(b-B)}$$

so wie für den Punkt H:

$$y = 0$$

$$x = -\frac{c}{a}$$

Für die Mitte der Linie JH, seien die Coordinaten (x) und (y), so wird sein:

$$(x) = -\frac{c}{2a}$$

$$(y) = -\frac{c}{5(b-B)}$$

Die Coordinaten ξ und η des Schwerpunkts des Dreieck GHJ werden hiermit zu:

$$\xi = \tfrac{2}{3}(x) = -\frac{c}{3a}$$

$$\eta = \tfrac{2}{3}(y) = +\frac{c}{3(B-b)}$$

Lässt man c beliebig, so bedeuten ξ und η die Coordinaten des Schwerpunkts eines beliebigen, mit dem Dreieck GHJ parallelen Schnittes, mithin auch die Coordinaten des Schwerpunkts des Tetraëder $AGHJ$, welcher einer dieser Dreiecksschwerpunkte ist.

Seien ξ', η', ζ' diese Coordinaten des Tetraëderschwerpunkts, so werden, wenn man für c seinen Werth:

$$c = \zeta' - a\xi' - b\eta'$$

schreibt:

$$\xi' = \frac{a\xi' + b\eta' - \zeta'}{3a}$$

$$\eta' = \frac{\zeta' - a\xi' - b\eta'}{3(B-b)}$$

Es folgen:

Digitized by Google

$$a = \frac{B\eta' - \zeta'}{\xi'}$$

$$b = \frac{2B\eta' - \zeta'}{\eta'}$$

Substituirt man diese Werthe in die (für die Metacenterfläche gültige) Differentialgleichung:

$$d\zeta' = ad\xi' + bd\eta'$$

so erhält man:

$$d\xi' = \frac{B\eta' - \zeta'}{\xi'} \cdot d\xi' + \frac{2B\eta' - \zeta'}{\eta'} \cdot d\eta'$$

oder:

$$\xi'\eta' \cdot d\zeta' + \zeta' d(\xi'\eta') = Bd(\eta'^2 \cdot \zeta')$$

deren Integral ist:

$$\xi'\eta'\zeta' = B\eta'^2 \cdot \xi' + C$$

wenn man mit C eine willkürliche Constante bezeichnet. —

Die Elimination von ξ', η' und ζ' aus dieser Gleichung der Metacenterfläche, aus deren Derivirten:

$$a = -\frac{C}{\xi'^2\eta'}$$

$$b = B - \frac{C}{\xi'\eta'^2}$$

und den Gleichungen:

$$a(\zeta' - z') + (\xi' - x') = 0$$

$$b(\zeta' - z') + (\eta' - y') = 0$$

giebt zwei Gleichungen zur Bestimmung von a und b. Man erhält dann noch c als Function von a und b aus der Gleichung:

$$\xi' da + \eta' db + dc = 0$$

wenn man für ξ' und η' ihre durch a und b ausgedrückten Werthe substituirt.

Digitized by Google

Schon die vorstehenden Beispiele zeigen dafs man eine vollständige Bestimmung der Gleichgewichtsstellungen noch für sehr wenige Körper besitzt. Das Parabelsegment oder der parabolische Cylinder bietet schon beträchtliche Schwierigkeiten dar, wenn die grade Linie *DE* die Curve nur in einem Punkte schneidet. — Trotzdem führen die von Herrn Dawidow behandelten Fälle und seine daran geknüpften Untersuchungen der Stabilität des Gleichgewichts zu so interessanten Einzelheiten, dafs sie eine allgemeinere Beachtung im hohen Grade verdienen *).

*) Ich bemerke hierbei dafs uns leider das Original von Herrn Dawidows Abhandlung noch nicht zugekommen ist, sondern nur der Auszug aus derselben, den der Verf. der Brit. Assoc. for the advancement of science mitgetheilt und von dem wir in diesem Archive Bd. VII. S. 359 eine Uebersetzung gegeben haben. E.

Digitized by Google

Der Fluss Werk-wa.

Ueber diesen kleinen, aber durch die von ihm gebildete Flufsschwinde merkwürdigen Strom entlehnen wir der Wologdaer Gouvernementszeitung (Wologodskija Gubernskija Wjédomosti) folgende Notiz:

Das Gouvernement Wologda ist im Allgemeinen gut bewässert; es wird in allen Richtungen von einer Menge grösserer und kleinerer Flüsse und Bäche durchschnitten, welche sich mit den beiden Hauptarterien des Stromsystems, der Dwina und der Petschora vereinigen. Namentlich ist der Kreis Jarensk in dieser Beziehung begünstigt; durch sein Gebiet zieht sich die Wytschegda mit ihren zahlreichen Nebenflüssen, die alle mehr oder weniger mit Fischen angefüllt sind und in einigen von denen sich Fisch- und Sumpfottern finden. Unter allen Flüssen des Kreises Jarensk bietet jedoch der Werk-wa *) das meiste Interesse dar, nicht durch seine Gröfse, sondern durch seinen von der gewöhnlichen Ordnung abweichenden Lauf.

Die ganze Länge dieses Flusses übersteigt nicht 150 W., bei einer Breite von 8 bis 12 *Sajen*. Er fällt von der rechten Seite in den Wym, 300 Werst oberhalb des Salzwerkes von *S*eregowsk und mehr als 160 Werst oberhalb der letzten Ansiedlung am Wym, dem Pogost Westljanskji, und reicht mit seinen Quellen bis zu den Gränzen des Mesener Kreises im

*) Werk bedeutet auf syrjanisch eine Niere (potschka), wa Wasser.

Digitized by Google

Gouvernement Archangel hinauf. Im Frühjahr, bei hohem Wasserstande, zeigt der Lauf des Werk-wa keinen eigenthümlichen Charakter; er ist reifsend und trübe, wie alle anderen Flüsse, die sich in den Wym ergiefsen; im Sommer aber zeichnet er sich von ihnen wie von den übrigen Strömen des Landes durch die seltene Erscheinung aus, dafs er sich unter der Erde verbirgt und erst in einiger Entfernung wieder sichtbar wird, gleich der Rhone in Frankreich und einem grofsen Theil der Sandflüsse des südlichen Afrika (z. B. der Hippopotamus-Fluss, nach der Beschreibung Ad. Delgorgue's). Neunzig Werst von seinem Ursprung weit fliefst der Werk-wa regelmäfsig, wie alle Flüsse, in einer Breite von zehn *Sajen*; in dieser Entfernung von seiner Quelle stöfst er auf eine runde Grube von acht Quadrat-*Sajen* Oberfläche, in welche er sich brausend und schäumend stürzt, einen Wasserstrudel bildend, der den gröfsten Theil seiner Fluthen verschlingt. Wenn man einen leichten Körper in diesen Abgrund wirft, so dreht er sich einige Zeit und kommt nicht wieder zum Vorschein. Jenseits der Grube fliefst der Strom in einem kaum bemerkbaren Wasserstreifen fort und verschwindet nach zwei Wersten ganz, indem er sich in einer Oeffnung des Ufers verbirgt. Hierauf ist der Thalweg des Werk-wa auf einer Strecke von etwa 20 Werst vollkommen trocken und glatt wie eine Kunststrafse; dann aber beginnen aus dem Bette desselben Quellen hervorzuschlagen und vereinigen sich bald zu einem Flusse von mehr als dreifsig *Sajen* Breite. Bemerkenswerth ist noch, dafs bis zum Kotabothron das Wasser im Flusse eine trübe, röthliche Farbe hat und die in ihm gefundenen Fische unschmackhaft und wenig zahlreich sind; nach seiner Wiedererscheinung hingegen wird das Wasser so klar wie Krystall, die Fische werden ungleich zahlreicher und aufserordentlich schmackhaft. Ueberhaupt ist das Wasser des Werk-wa von seinem Wiederhervortreten bis zu seiner Vereinigung mit dem Wym so durchsichtig, dafs man in der Tiefe von vier Arschin eine auf dem Grunde liegende Nadel wahrnehmen kann.

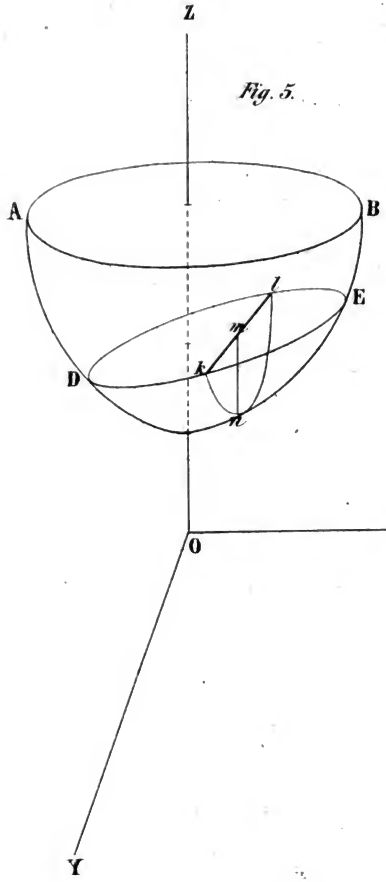
Digitized by Google

Berichtigungen.

Seite	139	Zeile	15 v. o.	statt	Kisljar, Mosdok lies Kisljar, Mosdok
-	142	-	5 v. u.	-	Sonntag lies Sonnabend
-	145	-	11 v. o.	-	Er lies Es
-	157	-	2 v. o.	-	Tummanaja lies Tumannaja
-	159	-	10 v. u.	-	Woigatsch lies Waigatsch
-	163	-	4 v. o.	-	des Usbeks lies der Usbeks

Digitized by Google

Fig. 5.



Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv

für

wissenschaftliche Kunde

von

Russland.

Herausgegeben

von

A. Erman.

Funfzehnter Band.

Drittes Heft.

Berlin,
Druck und Verlag von Georg Reimer.
1856.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die jüdischen Colonieen im Gouvernement Jekaterinoslaw.

Von

Herrn Th. Bereskin *).

In den weiten Steppen des Gouvernements Jekaterinoslaw haben seit einigen Jahren über fünfhundert Familien Obdach gefunden, die früher, in tiefster Armuth schmachtend, sich selbst und ihren Gemeinden zur Last gefallen waren. Wir reden von den seit dem Jahr 1845 im Kreise Alexandrowsk des Gouvernements Jekaterinoslaw angesiedelten jüdischen Ackerbauern.

Durch eine kaiserliche Verordnung vom 13. April 1835 waren den Juden, die sich dem Ackerbau widmeten, verschiedene Privilegien und Freiheiten verliehen, so wie denjenigen, die sie auf ihren Ländereien aufnahmen, Belohnungen ausgesetzt worden. Dieses bewog einige wohlhabende jüdische Kaufleute, ihre Glaubensgenossen zur Niederlassung auf dem ihnen eigenthümlich zugehörigen Lande einzuladen. Das erste Beispiel hiervon gab der Kaufmann Morganowski, der eine Colonie von 150 Juden auf seiner im Kreise Bobrinsk, Gouvernement Cherson, liegenden Besitzung gründete, sie mit allem zum Ackerbau Nöthigem versah und Runkelrüben-Plantagen anlegte, zu deren Bebauung, so wie zur Arbeit auf der von ihm errichteten Zuckersiederei er die Colonisten verwandte. Es dauerte jedoch lange, ehe die Juden vermocht werden konnten, sich auf den Krondomainen anzusiedeln. —

*) Aus dem Odesskji Wjestnik.

Digitized by Google

Endlich gelang es, eine Anzahl Familien aus den Gouvernements Kowno, Mogilew und Witebsk in die zur Colonisation so geeigneten Ebenen Jekaterinoslaw's überzuführen, wo man ihnen eine Strecke Landes im Kreise Alexandrowsk einräumte. Die Aufsicht über die neuen Ansiedler wurde anfangs der Bezirksverwaltung der Krondomainen, später aber dem Curator der deutschen Colonieen im genannten Kreise anvertraut.

Gegenwärtig zählt man sieben jüdische Niederlassungen, wovon eine hundert, die übrigen von fünfundvierzig bis fünfundfunfzig jüdische Familien enthalten (aufser den Deutschen, die man den Colonisten zum Unterricht im Ackerbau beigegeben hat). Ueberdies ist vor Kurzem eine bedeutende Anzahl neuer Colonisten eingetroffen, die bis zur Einrichtung der für sie bestimmten drei oder vier Ansiedlungen unter die deutschen und jüdischen Colonieen und in den Dörfern der Kronbauern vertheilt worden sind.

Die äufsere Anordnung der jüdischen Colonieen und die Bauart ihrer Häuser unterscheidet sich in nichts von den seit längerer Zeit in dieser Gegend bestehenden deutschen Niederlassungen; trotzdem aber tritt dem Beobachter beim ersten Blick ein auffallender Abstand nicht nur zwischen den jüdischen und deutschen Colonieen, sondern auch sogar zwischen den Häusern der Juden und den in derselben Ansiedlung befindlichen deutschen entgegen. Erstere haben noch immer ein äufserst ärmliches und unsauberes Ansehen, während letztere, deren Eigenthümer sich ihrer Ueberlegenheit über die Nachbarn wohl bewufst sind, stets reinlich, weifs und freundlich in die Welt hineinschauen. Im Inneren der Wohnungen macht sich dieser Unterschied in noch schlagenderer Weise bemerkbar.

Zur Entschuldigung der jüdischen Colonisten müssen wir bemerken, dafs die Mifswachsjahre, welche ihrer ersten Niederlassung folgten, ihnen die Mittel, ihre Lage zu verbessern, geraubt und selbst ihren Unterhalt erschwert haben, und später der epidemisch auftretende Scorbut bedeutende Verheerungen unter ihnen anrichtete. Anderseits hat aber auch der

Digitized by Google

bei ihnen eingewurzelte Hang zur Unreinlichkeit gewifs das Meiste zur Verbreitung des Scorbuts beigetragen, und es ist um so mehr zu bedauern, dafs sie durchaus keine Neigung zeigen, sich diese Untugend abzugewöhnen.

Dagegen befreunden sich die Ansiedler immer mehr mit dem Ackerbau; sie entwickeln hierbei jene eigenthümliche Anstelligkeit, welche die hebräische Race charakterisirt, und die Arbeitsamkeit tritt an die Stelle des Müfsiggangs. Die Bestellung des Bodens, wozu anfangs gemiethete christliche Arbeiter verwendet wurden, geschieht jetzt durch die jüdischen Colonisten selbst; sie haben sich an alle Feldarbeiten gewöhnt, und es ist merkwürdig, dieses früher in Trägheit verkommene Volk ganze Tage hindurch nicht allein hinter dem Pfluge gehen, sondern auch das Heu mähen, dreschen und Ziegel brennen zu sehen. Das weibliche Geschlecht legt bei der Feld- und Gartenarbeit gleichen Fleifs an den Tag.

Nach Anweisung der Deutschen, von denen auf Verordnung des Curators in jeder Niederlassung einer auf zehn Häuser vertheilt ist, ackern die Juden mit Pferden und deutschen Pflügen und halten sich in Allem, was den Landbau betrifft, an die deutsche Methode. Dies wird ihnen ohne Zweifel zum Nutzen gereichen und sie zu Vervollkommnungen in ihren wirthschaftlichen Einrichtungen führen, die sie vielleicht mit der Zeit auf gleiche Stufe mit den deutschen Colonieen erheben werden. Bereits haben die zwei letzten, mit einer reichlichen Aerndte gesegneten Jahre einen günstigen Einfluss auf ihren Wohlstand ausgeübt; viele von ihnen haben sich deutsche Britschken und tüchtige Pferde zugelegt und andere für ihren Hausstand nöthige Gegenstände angeschafft.

Ihre Religionsgebräuche verrichten die Ansiedler ungehindert. In jeder Colonie befindet sich ein Bethaus, welches am Sabbath und an den Festtagen besucht wird; in der Woche werden die Gebete auf der Stelle verrichtet, wo die Arbeit vor sich geht. Die Jugend hält man so lange zur Schule an, bis sie den Beschwerden des Landbaues gewachsen ist, und

Digitized by Google

den Gegenstand des Unterrichts bildet nicht der Talmud, sondern die Bibel mit andern vorzugsweise auf die Religionslehre bezüglichen Büchern. Religiöse Streitigkeiten, so wie Fragen über das beim Gottesdienst zu beobachtende Ceremoniell werden von den in jeder Colonie eingesetzten Rabbinern entschieden, die aber auch selbst Ackerbau treiben und das Beispiel der Arbeitsamkeit geben, welchem die übrigen zur Geistlichkeit gehörigen Personen, als die Schächter, Sänger, Vorbeter etc. nachahmen.

Im Winter erhalten die Ansiedler von dem Curator Pässe, mit denen sie sich in die benachbarten Ortschaften begeben, wo sie verschiedenen Handthierungen obliegen. Das erworbene Geld verwenden sie auf den Ankauf von Vieh und Ackergeräth. Bei Eintritt des Frühlings sind sie verpflichtet, zu ihren landwirthschaftlichen Beschäftigungen zurückzukehren, worauf von Seiten des Curators streng gehalten wird.

Es ist bemerkenswerth, dafs mit jedem Frühjahr die jüdischen Ackerbauer sich immer eifriger den Feldarbeiten zuwenden; viele ziehen mit ihrer ganzen Familie in die Steppe hinaus, wo sie die ganze Woche bis zum Sabbath verbringen, während die zahlreicheren Familien einen Theil ihrer Mitglieder zur Ausbesserung des Ackergeräths und zur Besorgung der häuslichen Arbeiten zu Hause lassen. Die Aussaat von Gerste und Weizen hat sich bedeutend vermehrt, und es ist alle Hoffnung vorhanden, dafs die jüdischen Colonieen sich mit der Zeit in einer befriedigenden Lage befinden werden.

Man kann nicht ohne Freude die öde Steppe von einem Volke angebaut sehen, das sich bisher nur durch den Schacher zu ernähren wufste und das sich jetzt mit unverdrossenem Fleifs den wohlthätigen Beschäftigungen des Landlebens widmet und aus den reichlichen Gaben der Natur seinen Unterhalt zieht. Es bleibt nur zu wünschen übrig, dafs es sich in der Zukunft um die innere und äufsere Reinlichkeit seiner Wohnungen, um Ordnung und Sauberkeit eben so emsig bemühen möge, als um den Ertrag seiner Felder.

Digitized by Google

Das Dorf Welikoje.

Von

Herrn Tschernew *).

Das Dorf (selo) Welikoje, im Kreise Jaroslawl des Gouvernements gleichen Namens, gehört den Erben des wirkl. Staatsraths Sergéi Sawitsch Jakowlew, deren weitläuftige Besitzungen, mit Einschluss der grofsen Eisenhütten in Sibirien, unter der Leitung einer in Petersburg befindlichen Hauptverwaltung (Obschtscheje Prawlenie) stehen.

Welikoje hat nach der letzten, neunten Revision eine Bevölkerung von 1750 männlichen Seelen, die in 600 Häusern wohnen, von welchen der dritte Theil aus Stein erbaut ist.

Die Hauptverwaltung giebt für die Administration des Dorfes allgemeine, schriftliche Regeln, revidirt die über die Verwendung der herrschaftlichen und Gemeindegelder geführten Rechnungsbücher und untersucht im Fall einer Klage die zwischen ihren Untergebenen stattfindenden gerichtlichen Verhandlungen.

Im Dorfe Welikoje selbst ist eine Gutsverwaltung (Wottschinnoje Prawlenie) zur Regelung der localen Angelegenheiten eingesetzt. Sie besteht aus einem Bürgermeister, einem

---

*) Wir entlehnen diesen Aufsatz als interessanten Beitrag zur Kenntniss der Organisation des russischen Gemeindewesens, dem 2. Hefte des Moskauer Landwirthschaftsjournals für 1855.

Digitized by Google

Starosten und zwei Starschinen (Aeltesten), die alle durch Ballotirung von der Dorfgemeinde erwählt werden, aber der Bestätigung des Gutsherrn unterliegen.

Der Bürgermeister wird auf unbestimmte Zeit ernannt, die übrigen drei Mitglieder der Verwaltung aber auf drei Jahre. Doch findet jedes Jahr nur die Wahl eines einzigen Mitgliedes statt, so dafs stets nur ein neues Mitglied im Gemeinderathe Sitz hat und die anderen mehr oder weniger erfahren sind.

Zur Wahl für die verschiedenen Aemter werden drei Candidaten von den früheren Mitgliedern der Verwaltung vorgeschlagen, die gegen den Gutsherrn für die von ihnen aufgestellten Candidaten verantwortlich sind und für etwaige Cassendefecte einstehen müssen.

Bei der Gutsverwaltung befindet sich eine Kanzlei, mit einem Schriftführer, der gleichfalls aus den Dorfbewohnern gewählt wird und die von der Verwaltung erlassenen Verfügungen zu Protokoll nimmt.

Mit Ausnahme des Bürgermeisters, hat jedes Mitglied die Aufsicht über ein besonderes Verwaltungsfach, als die im Dorfe befindliche herrschaftliche Linnenweberei, die zu demselben gehörigen Waldungen und die von der Gemeinde unternommenen Arbeiten.

Zur Entscheidung über die als Rekruten abzugebenden Personen, so wie über diejenigen, die aus der Obrok zahlenden Klasse in die arbeitende übertreten sollen, ist ein besonderes Comité von Vertrauensmännern eingesetzt, die von der Gemeinde aus den angesehensten Bewohnern des Dorfes gewählt werden. Vierundzwanzig solcher Vertrauensmänner geben ihr schriftliches Gutachten ab, welches die Verwaltung in Ausführung zu bringen verpflichtet ist.

Verschiedene Localgefälle für Läden, für das Recht des Fischfangs, für Marktstände, sind Eigenthum der Gemeinde von Welikoje, für deren Bedürfnisse der Ertrag verwendet wird.

Am Schlusse eines jeden Jahrs legt die Gutsverwaltung die Anschläge der Gemeinde-Einkünfte und Ausgaben für das

Digitized by Google

folgende Jahr vor. Diese Anschläge und die für das vorhergehende Jahr abgelegten Rechnungen werden von der Gemeinde des Dorfes durchgesehen, welche ein schriftliches Gutachten darüber abgiebt, worauf die Anschläge und Rechnungen an die Hauptverwaltung zur Einsicht übersendet werden.

Welikoje ist für polizeiliche Zwecke in drei Reviere (tschasti) und siebzehn Decurien (desjatki) oder Quartiere (kwartaly) getheilt. Die Aufsicht über jedes Revier hat ein Sotskji (Hundertmann), von welchen der älteste Tysjatzkji (Tausendmann) heifst und an der Spitze des ganzen Polizeiwesens steht. Endlich hat jede Decurie zur Handhabung der Polizei ihren Desjatskji (Zehnmann).

Die Dorfgemeinde (Obschtschestwo) von Welikoje besteht aus den Mitgliedern der Gutsverwaltung, aus sämmtlichen Desjatskji's und aus Abgeordneten der Bauern, die aus jeder Decurie fünf Mitglieder wählen.

Zur Bewachung des Dorfes bei Nacht werden in jeder Decurie Wächter (storoja) ernannt, die allnächtlich vor den Häusern die Runde machen müssen und dreimal abgelöst werden. Um sich davon zu überzeugen, dafs dieser Anordnung nachgekommen wird, halten die Desjatskji's und Sotskji's, der Tysjatzkji und mitunter der Bürgermeister selbst nächtliche Inspectionen.

Für den Fall einer Feuersbrunst hat die Gutsverwaltung fünf Feuerspritzen und anderes nothwendiges Material zu ihrer Verfügung, und um bei solchen Gelegenheiten Hülfe zu leisten, werden täglich in jeder Decurie Leute mit Pferden ausgewählt, welche die Verpflichtung haben, sich spätestens innerhalb einer Viertelstunde nach dem Läuten der Alarmglocke bei der Gutsverwaltung einzufinden. Zur schnellern Löschung der Feuersbrünste mufs vor jedem Hause im Sommer eine mit Wasser gefüllte Tonne stehen, und in jeder Decurie müssen an einem in die Augen fallenden Orte gröfsere und kleinere Leitern aufgehängt werden.

Die Bauern entrichten dem Gutsherrn einen Obrok von zehn Silber-Rubeln auf jede männliche Seele, den sie unter

Digitized by Google

sich nach ihrem resp. Vermögen repartiren, so dafs die Wohlhabenderen mehr, die Aermeren weniger zahlen. Diejenigen, die während eines Zeitraums von zehn Jahren den erhöhten Obrok regelmässig entrichtet und sich zugleich tadellos geführt haben, erhalten gewisse Privilegien, welche darin bestehen, dass sie in eigene Bücher eingetragen, mit Certificaten versehen, von körperlichen Strafen befreit und der Rekrutenpflichtigkeit enthoben werden.

Die Bauern hingegen, die sich schlecht aufführen oder ihre Obliegenheiten vernachlässigen, werden nach der Entscheidung der Vertrauensmänner von dem Gute entfernt oder aus der Obrok zahlenden Klasse in die der Tagelöhner versetzt, als welche sie die Gemeinde-Arbeiten, das Ausbessern der Wege, die Reinigung der Teiche u. s. w. nach Ermessen der Gutsverwaltung besorgen. Die Bäuerinnen werden für ähnliche Vergehen zur Arbeit in die herrschaftliche Linnenweberei oder Spinnerei geschickt, wo sie übrigens einen bestimmten Lohn erhalten. Sämmtliche Arbeiter stehen unter besonderer Aufsicht der Behörde; bessern sie sich in ihrem Betragen, so werden sie von neuem zum Obrok zugelassen, bei fortgesetzter schlechter Aufführung aber vom Gute entfernt.

Im Dorfe Welikoje befindet sich eine Kirchspielsschule (prichodskoje utschilischtsche), mit etwa achtzig Zöglingen und drei Lehrern, worunter ein Geistlicher für den Religionsunterricht und zwei Beamte des Ministeriums der Aufklärung. Die Schule ist in zwei Klassen oder Lehrgänge getheilt. In der ersten Klasse werden die Zöglinge während eines Zeitraums von zwei Jahren im Lesen, Schreiben und Rechnen (mittelst des Rechenbrettes) unterwiesen, wozu noch in den Religionsstunden das Studium des kleinen Katechismus und der biblischen Geschichte kommt. Die weniger befähigten Schüler werden nach Ablauf dieses Cursus zu ihren häuslichen Beschäftigungen entlassen, die talentvolleren aber in die zweite Klasse versetzt, in der sie gleichfalls zwei Jahre lang in der Religion, der Arithmetik und der russischen Grammatik unterrichtet werden. Uebrigens beschäftigen sie sich mit den Lehr-

Digitized by Google

gegenständen nur des Morgens; die Nachmittage sind der Erlernung eines Handwerks gewidmet.

Damit das vorgeschriebene Reglement in allen seinen Theilen befolgt werde, so wie überhaupt zur Wahrung der herrschaftlichen und Communal-Interessen, ist von der Gutsherrschaft ein Dirigent (uprawljajuschtschji) adeligen Standes eingesetzt, der die ganze Verwaltung controllirt.

Das Dorf Welikoje besitzt nur wenig Gemeindeland, nicht über eine Desjatine auf jede männliche Seele, weshalb nur der zehnte Theil der Bevölkerung sich mit dem Ackerbau beschäftigt, während die übrigen Bauern sich durch Manufacturarbeit ernähren oder Handel treiben.

Die vorzüglichsten Handelsgegenstände sind der Flachs und die aus demselben gewonnenen Erzeugnisse. Von den Bauern der Umgegend werden im Sommer leinene Gespinnste und Gewebe verschiedener Art gekauft und nach Moskau, Petersburg und zur Zeit des Jahrmarkts nach Nijni-Nowgorod expedirt. Solche Zeuge kaufen die Händler in Welikoje jährlich für etwa 100000 Silber-Rubel, und ausserdem befinden sich in den Bauerhäusern des Dorfes selbst gegen 500 Webstühle, auf welchen die Frauen aus dem eingekauften Gespinnst an 150000 Arschinen verschiedene Zeuge, im Werth von 50000 Silber-Rubel verfertigen. Im Laufe des Winters beschäftigen sich die Bauern von Welikoje hauptsächlich mit dem Einkauf von Flachs bei den Landleuten der Umgegend, durchschnittlich zum Betrag von 70000 Pud und zum Preise von 150000 Silber-Rubeln. Früher wurde er nach dem Hafen von Archangel zur Ausfuhr nach England versendet; in den letzten Jahren haben jedoch die politischen Conjuncturen diesen Handel ins Stocken gebracht.

Gegen Feuersgefahr besteht in Welikoje eine gegenseitige Versicherung, die sich auf alle Gebäude im Dorfe, sowohl die Privathäuser, als die Communal- und herrschaftlichen Bauten erstreckt. Von jedem Rubel des von den Einwohnern declarirten Handelscapitals wird ein Procent in die bei der Gutsverwaltung errichtete Feuercasse eingezahlt, welche, aus-

Digitized by Google

ser Vergütung der Brandschäden, auch Gelder leihweise an solche Gemeindemitglieder vorstreckt, deren Charakter und Aufführung hinlängliche Garantieen darbieten.

Ferner ist in Welikoje die Anordnung getroffen, dafs in den Jahren, wo der Preis des Roggens weniger als 35 Kopeken und der der Gerste weniger als 30 Kopeken pro Pud beträgt, diese Getreidearten für Rechnung der Gemeinde angekauft und in ein besonderes Magazin niedergelegt werden, um sie zu solchen Zeiten, wo der Roggen theuerer als 40 Kopeken und die Gerste als 35 Kopeken ist, den Armen zu letzteren Preisen wiederzuverkaufen.

In Bezug auf den dürftigeren Theil der Einwohner ist noch festgesetzt, dafs in jeder Familie ein gesunder Arbeiter von mittleren Jahren sich selbst und zwei Arbeitsunfähige, d. h. Kinder, Greise und Kranke, ernähren, eine gesunde Arbeiterin von mittleren Jahren aber, so wie ein jüngerer oder bejahrterer Arbeiter, aufser für sich selbst noch für eine zur Arbeit untaugliche Person sorgen kann. Wenn nun nach dieser Berechnung in einer Familie noch Arbeitsunfähige zurückbleiben, so wird zum Unterhalt eines jeden solchen 50 Kopeken monatlich aus der zu Gunsten der Armen im Dorfe eingesammelten Steuer bewilligt, und sollte diese Summe nicht hinreichen, so erhalten die Betreffenden Zuschüsse aus den Communalgeldern. Für die Familien der als Rekruten abgegebenen Bauern ist eine anderthalbmal gröfsere Unterstützung ausgesetzt.

Körperliche Strafen werden in Welikoje nur in den äussersten (welchen?) Fällen angewendet und die Namen der Bestraften dann in die Liste übel berüchtigter Personen eingetragen. Für gewöhnliche Vergehen werden die Bauern mit Extraarbeit, Geldstrafen oder Arrest belegt und die hierauf bezüglichen Urtheile in dem Strafregister angemerkt. Wer in diesen beiden Büchern figurirt, ist von dem Recht, Anleihen aus der Gemeindecasse zu erhalten, ausgeschlossen.

Digitized by Google

Statistik des russischen Postwesens.

Auf Veranlassung einer im zweiten Bande der von der Russischen Geographischen Gesellschaft edirten „Sammlung statistischer Nachrichten über Russland" *) enthaltenen Arbeit über das russische Postwesen (von Herrn J. A. Hahn), geben die Otetschestwennyja Sapiski eine interessante Zusammenstellung statistischer Data über diesen Verwaltungszweig mit vergleichendem Hinblick auf England, Frankreich und die Vereinigten Staaten. Bekanntlich hat in Russland wie in den meisten Ländern Europa's und Amerika's in den letzten Jahren eine radicale Reform des Posttarifs stattgefunden, deren Ergebnisse aber, wie aus den folgenden Angaben erhellt, in mancher Beziehung von den in anderen Staaten bewirkten abweichen.

„Im Jahr 1825 zählte man in Russland 603 Postcomtoire und andere Poststellen; heute (wahrscheinlich im Jahr 1850, indem die neuesten, von dem Verfasser mitgetheilten Data sich auf dieses Jahr beziehen) ist ihre Zahl auf 738 gestiegen. Der im Jahr 1825 von den Posten durchlaufene Raum betrug weniger als 10 Millionen Werst; im Jahr 1850 erstreckte er sich auf mehr als 18 Millionen. Gegenwärtig, schreibt Herr Hahn, sind im ganzen Reiche 85000 Werst Poststrafsen or-

*) Sbornik statistitscheskich swjedenji o Rossii, isdawajemy Statistitscheskim Otdjeleniem Imperatorskago Russkago Geographitscheskago Obschtschestwa. Kn. II, isdannaja pod redakzieju K. J. Lamanskago. 1854.

Digitized by Google

ganisirt, auf denen sich 3950 Poststationen mit 16510 Postbeamten befinden. Auf den Stationen werden 50534 Pferde, 432 Rennthiere, etwa 1800 Hunde und 582 Böte und Karbasen gehalten.

Der Umfang der Privat-Correspondenz oder die Zahl der einfachen, recommandirten und Geldbriefe erreichte im Jahr 1825 noch nicht ganz 5 Millionen; zehn Jahre später hatte sich diese Zahl um eine Million gehoben, im Jahr 1840 belief sie sich auf 8 Millionen, im Jahr 1845 auf 10408704, im Jahr 1850 auf 12041103. In den beiden Jahren 1849 und 1850 stellt sich das Verhältnifs wie folgt:

	Im Jahre 1849.	Im Jahre 1850:
Einfache Briefe	9624337	9600170
Geld-	1284370	1450053
Recommandirte-	824651	990800
Packete . . .	266635	283288
	11999993	12324391.

Von den Briefen wurden in Stempelcouverts abgesendet:

im Jahr 1849 1094947
- - 1850 1617832

also im letzteren Jahre 522885 mehr.

Die Kronsendungen waren zahlreicher als die privaten. Sie betrugen:

im Jahr 1849 16459616
- - 1850 15911895.

Darunter einfache Packete: 15461152 im Jahr 1849 und 14817533 im Jahr 1850. Diese Zahlen dürfen jedoch nicht ausschliefslich auf die geschäftliche Correspondenz zwischen den verschiedenen Regierungsstellen bezogen werden. Unter dem Namen „Kronsendungen" versteht man alle unter Amtssiegel expedirten Packete; es gehören hierher die Zeitungen, die Journale und die gesammte Correspondenz der gelehrten Societäten, die das Recht der Portofreiheit geniefsen.

Es geht aus obigen Angaben über die Bewegung der Privatcorrespondenz hervor, dafs die im Jahr 1843 erfolgte Einführung einer gleichförmigen Taxe von 10 Kopeken Silber

Digitized by Google

für den einlöthigen Brief bei weitem nicht in demselben Maafs auf die Vermehrung der Correspondenz eingewirkt hat wie in England. Die Ursache ist wohl in dem Umstande zu suchen, dafs das Porto auch früher in Russland ziemlich mäfsig war. (Andererseits aber wohl darin, dafs die jetzige Taxe noch immer ungleich höher ist, als die von den englischen Posten erhobene.)

In England vermehrte sich im ersten Jahr nach der Einführung einer gleichförmigen Taxe von einem Penny auf den Brief von ½ Unze Gewicht die Zahl der Sendungen um das Doppelte: von 82 auf 168 Millionen (in den Jahren 1839 und 1840); hierauf verdoppelte sich diese Ziffer abermals in dem Zeitraum von 1840 bis 1850, in welchem letzteren Jahre 347 Millionen Briefe expedirt wurden. Dieser ungeheure Zuwachs erklärt sich nicht allein durch die Erweiterung der commerciellen Verbindungen und die Hebung der allgemeinen Volksbildung, sondern auch dadurch, dafs man das Porto mit einemmal um fünf Sechstel herabsetzte. Bis zum Jahr 1840 wurde es nach den Distanzen berechnet: für eine Entfernung von 15 engl. Meilen bezahlte man 3 Pence und für jeden ferneren Rayon von 15 bis 30, von 30 bis 50, von 50 bis 80, von 80 bis 120 Meilen erhöhte sich die Taxe um einen Penny. Für die nach dem Auslande und den englischen Colonieen beförderten Briefe wurden noch aufserdem 4 Pence entrichtet. Das Gewicht eines einfachen Briefes war auf ½ Loth festgesetzt. Die aufserordentliche Ermäfsigung des Posttarifs rechtfertigte nicht ganz die finanziellen Hoffnungen Rowland Hill's, des Urhebers dieser Reform. Er hatte auf eine Vermehrung der Correspondenz um das Fünffache gerechnet; sie vermehrte sich nur um das Vierfache und dies erst nach eilf Jahren. Wie wir gleich sehen werden, leidet der Schatz noch jetzt an dem hierdurch im Vergleich mit dem Jahr 1839 verursachten Deficit.

In Frankreich hatte die Einführung eines ermäfsigten und gleichförmigen Tarifs keinen fühlbaren Einflufs auf die Vermehrung der Correspondenz. Das Porto nach Distanzen wurde

Digitized by Google

im Jahr 1848 durch eine Taxe von 20 Centimes ersetzt. Die Zahl der expedirten Briefe belief sich im Jahr 1842, als noch jeder Brief im Durchschnitt auf 37 Centimes zu stehen kam, auf 104 Millionen; im Jahr 1847 (vor Einführung des Tarifs von 20 Centimes) auf 125 Millionen; im Jahr 1849 auf 136 Millionen; im Jahr 1851 (vor dem durch den Ausfall in der Einnahme veranlafsten Aufschlag von 5 Centimes) auf 159 Millionen, und im Jahr 1852 (d. i. nach dem Aufschlag) auf 168 Millionen.

Es ist uns nicht gelungen, Data über den Umfang der Correspondenz in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika nach Einführung des Posttarifs von 1851 aufzufinden*). Die Zahl der Absendungen im Jahr 1846—1847 (das Finanzjahr endet mit dem 30. Juni) betrug 116 Millionen, worunter 59 Millionen Briefe, 55 Millionen Zeitungsblätter und 2 Millionen Broschüren und Magazine. Im Jahr 1851 wurde der äufserst mäfsige Satz von 3 Cents für jeden bis 14,5 Grammen wiegenden Brief, der nach einer Entfernung von nicht über 3000 (300?) englische Meilen befördert wird, festgesetzt. Für die nach weiteren Entfernungen übersandten Briefe wird das doppelte Porto berechnet.

Die Geld-Summen, die in Russland mit der Post versendet werden, hören nicht auf sich zu vermehren. Das in den Geldsendungen enthaltene Capital erstreckte sich:

Im Jahr	1825	auf	154676098	Rubel
- -	1830	-	172258716	-
- -	1835	-	216169852	-
- -	1840	-	272201237	-
- -	1845	-	389875545	-
- -	1848	-	446278173	-
- -	1849	-	414340814	-
- -	1850	-	424517869	-

*) Im Jahr 1852 beförderten die Postämter der Vereinigten Staaten 95790524 Briefe ohne die Zeitungen und Journale.

D. Uebers.

Digitized by Google

Es befanden sich darunter an Krongeldern:

Im Jahr 1848: 234644071 Rubel
- - 1849: 206547693 -
- - 1850: 211055759 -

Diese Ziffern sind ungewöhnlich grofs; es lassen sich damit keine von den Angaben ähnlicher Art, welche uns die Post-Statistik anderer Länder darbietet, vergleichen, um so weniger, da die mit der Post übersandten Billets der verschiedenen Credit-Institute, Wechsel und anderen Werthpapiere hierin nicht einbegriffen sind. In England wurden 1850 im Ganzen für 8500000 Pfund Sterling Money Orders ausgegeben, welche Quittungen die Uebersendung des Geldes in natura durch die Post ersetzen. Uebrigens ist nicht zu vergessen, dafs man auch Geld in die Briefe einlegen kann, doch fehlen darüber alle Data. In Frankreich beliefen sich die auf der Post expedirten Geldsummen: im Jahr 1821 auf circa 9 Millionen Francs, im Jahr 1830 auf 13 Millionen, im Jahr 1848 auf 49875320 Francs, also weniger als 12500000 Rubel Silber. Dieser ungeheure Unterschied in dem Betrage der Geld-Sendungen wird in England und Frankreich durch den allgemeineren Gebrauch der Wechsel und Anweisungen ausgeglichen.

Die Herabsetzung des Posttarifs, zu der man allerdings in Russland mit gröfserer Vorsicht schritt, als in anderen Staaten, hat keine bemerkbare Abnahme in den Revenuen der Postverwaltung nach sich gezogen. Sie erreichten sehr bald ihre frühere Höhe, wie man sich aus folgender Tabelle überzeugen kann:

	Gesammteinnahme	Reineinnahme
Im Jahr 1825:	2475144 Rubel	
- - 1830:	2827729 -	
- - 1835:	3412319 -	
- - 1840:	3970216 -	
- - 1845:	3663280 -	
- - 1848:	4197514 -	1379381 Rubel
- - 1849:	4189594 -	1329458 -
- - 1850:	4401546 -	1439303 -

Digitized by Google

In England sowohl als in Frankreich und den Vereinigten Staaten hat ein entgegengesetztes Resultat stattgefunden. Die Revenuen der Postverwaltung stellten sich in England, wie folgt:

	Gesammteinnahme	Reineinnahme
Im Jahr 1838:	2346000 Pf. St.	1659000 Pf. St.
- - 1839:	2390000 -	1633000 -
- - 1840:	1359000 -	500000 -

Seit dem Jahr 1840 ist die Einnahme fortwährend gestiegen, im Jahr 1851 auf 2422168 Pf. St., aber der Netto-Ertrag bleibt noch immer hinter dem des Jahrs 1838 zurück, indem sich derselbe nur auf 1118004 Pf. St. gehoben hat.

In Frankreich beliefen sich die Postrevenüen im J. 1817 auf 53 Millionen, im Jahr 1848 auf 53 Millionen, im J. 1849 auf 42 Millionen, im Jahr 1850 auf 43500000, im Jahr 1851 auf über 44 Millionen, im Jahr 1852 auf 47 Millionen Francs. Die Reineinnahme betrug im Jahr 1848 nur 17810000 Francs.

In den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika hat der Schatz von den Posten nicht allein keinen Gewinn, sie verursachen ihm vielmehr einen namhaften Verlust*). Im J. 1852 kostete die Postverwaltung, nach dem dem Congress vorgelegten Bericht, dem Lande gegen 2 Millionen Dollars. Im Jahr 1847 erreichte der Ausfall kaum die Summe von 24000 Dollars. Das zunehmende Deficit hat seinen Grund nicht nur in der bedeutenden Reduction der Portotaxe, sondern auch in der Theuerung des Transports vermittelst der Eisenbahnen, die das Eigenthum von Privatgesellschaften sind. Es ergiebt sich aus den von uns angeführten Zahlen, dafs das vortheilhafteste Verhältnifs zwischen der reinen und der gemischten Einnahme bei der englischen Postverwaltung stattfindet."

*) Man betrachtet eben in Amerika das Postwesen nicht als Einnahmequelle, sondern als Hauptbeförderungsmittel des Verkehrs.
D. Uebers.

Digitized by Google

Chinas Beziehungen zu Tibet. *)

Die Beziehungen des Chinesischen Reiches zu Tibet begannen um die Mitte des 7. Jahrhunderts unserer Zeitrechnung. Im Jahre 641 knüpfte Kaiser T'ai-tsung von der Dynastie T'ang verwandtschaftliche Bande mit dem tibetischen Herrscher Srong-dsan Gambo, der eine chinesische Princess zur Gemahlin erhielt. Srong-dsan's Liebe zum Buddhismus, welche sich durch Errichtung von Klöstern und Pagoden in seinem Reiche kund gab, hatte ihm die Gunst jenes Kaisers von China erworben, welcher dieser Lehre ebenfalls sehr ergeben war.

Der erste Kaiser des Hauses Juan, Schi-tsu, oder (mit seinem mongolischen Namen) Chubilai, verlieh dem berühmten tibetischen Anachoreten Pagba **) den Titel „kaiserlicher Lehrer und Fürst der kostbaren Lehre" und übertrug ihm die Verwaltung von Tibet. Die Nachfolger Pagba's erbten

*) Eine historische Skizze, von Pater O. Ilarion. Aus glaubwürdigen Chinesischen Quellen gezogen und mitgetheilt in den „Arbeiten der Mitglieder der geistl. Miss. zu Peking (Trudy tschlenow u. s. w.)."

**) Pagba (geschrieben 'p'ags-pa) ist nur ein Titel, der verehrungswürdig oder heilig bedeutet. Pagba-Lama (verehrungswürdiger Obergeistlicher) wird aber par excellence der oben erwähnte berühmte Mann genannt, dessen eigentlicher (geistlicher) Name Matidwadja (im Sanskrit: Fahne der Weisheit) war. Er kam 1235 zur Welt.

Digitized by Google

diesen Titel, und Tibet stand seitdem an der Spitze der Völker buddhistischen Glaubens.

Der Stammherr des Hauses Ming (seit 1368) gestattete den tibetischen „Fürsten der Lehre", ihre Gesandten mit Geschenken an seinen Hof zu schicken; er wollte dadurch die rohen Sitten der Tibeter mildern (soll heissen: ihre Kraft brechen) und ihnen Respect vor China beibringen. Sein Nachfolger (seit 1403) ehrte im Anfang seiner Regierung die Parthei der Rothen in Tibet.*) Nachdem er von den wunderbaren Eigenschaften eines tibetischen Anachoreten Halima gehört, schickte er an diesen Gesandte. Im Jahre 1407 kam Halima selbst nach der Residenz. Hier betete er in der Pagode Ling-ko-sfy um die Genesung der Kaiserin und erhielt dafür dass er die Erhörung seines Gebetes geweissagt hatte, den Titel „Fürst der kostbaren Lehre, wolthätigster und mächtigster Buddha des Abendlands." Drei seiner Nachfolger wurden „kaiserliche Lehrer", und die Nachfolger dieser Letzteren „Fürsten des grofsen Mittels zum Heile und der grofsen Barmherzigkeit."

Es ist sehr natürlich dass die Anhänger der rothen Partei nach so vielen Huldbezeugungen wie im Wetteifer nach Peking kamen und ebenso natürlich, dass der Hof, ihre Ergebenheit bemerkend, in seiner Huld nicht nachliefs: Titel wurden auf das freigebigste gespendet. Fünf oberste Geistliche erhielten den Titel „geistlicher Fürst"; ihre Nachfolger schickten alljährlich Geschenke an die Kaiser.

---

*) Die Rothen oder Rothmützen und die Gelben oder Gelbmützen sind zwei Secten oder Parteien in welche die lamaische Geistlichkeit getheilt ist. Die erste Secte, mit Obergeistlichen aus Pagba's Geschlechte, ist die ältere; sie unterscheidet sich hauptsächlich darin, dass sie die Priesterehe in den niederen Rangstufen des Clerus gestattet. Auch jeder Nachkomme Pagba's heirathet und lebt so lang in der Ehe, bis sein Weib ihm einen Sohn geschenkt hat; dann erst ersteigt er, nachdem er sich von ihr geschieden, die höchste geistliche Würde.

Digitized by Google

Indem die chinesische Regierung den Obergeistlichen Tibets in solcher Weise schmeichelte, erreichte sie ihr Ziel — Ruhe und Frieden an den westlichen Grenzen der Monarchie. Unterdess erstand aber eine neue geistliche Partei, die der Gelben, in Tibet.*) Schon zu Anfang der Dynastie Ming war diese Secte weit mächtiger geworden als die Rothen, und schon war Tibet in der Gewalt des ersten, die höchste geistliche und weltliche Macht in sich vereinigenden Dalai-Lama's, ohne dass China von seiner Existenz etwas wusste. In den Jahren Tsching-te (1506—1521) erfuhr man in China zum ersten Male von einem Fleisch gewordenen Bodhisattwa auf tibetischem Boden.**) Der Kaiser liefs den Dalai-Lama durch seinen Würdenträger Tschung-schi mit 10 Officieren und 1000 Soldaten nach Peking einladen; allein der incarnirte Gott wollte nicht abreisen; auch hätten seine Unterthanen ihm die Reise verweigert. Der chinesische Abgesandte versuchte Gewalt, wurde aber in einem kleinen Scharmützel von den Tibetern geschlagen und musste heimkehren. Der folgende Kaiser begann eine Verfolgung der tibetischen Mönche in China. Das bestimmte den dritten Dalai-Lama, um die Gunst des chinesischen Hofes sich zu bemühen; er sandte ein Schreiben an den Kaiser, in welchem er sich demüthig

*) Der Stifter dieser Secte hiefs Dsonkawa. Er war im Jahr 1417 zu Si-ning-fu im heutigen Kan-su geboren und starb 1478. Die Rothmützen waren damals moralisch tief herabgekommen. Dsunkawa fühlte sich veranlafst, als Reformator der Theocratie aufzutreten. Er gründete einen eignen Verein, und ertheilte seinen beiden vornehmsten Schülern das Privilegium, als Aufrechthalter und Ausbreiter der heiligen Lehre beständig wiedergeboren zu werden. Der Eine dieser Beiden kommt in der Person des Dalai-Lama, der Andere in der des Bantschen-Lama zur Welt. Beide sind Ausflüsse höherer verklärter Intelligenzen und einander nebengeordnet; doch besitzt der Dalai-Lama, als Ausfluss des ersten Bekehrers von Tibet, die eigentliche Oberherrlichkeit.

**) Ein Bodhisattwa ist eine verklärte Persönlichkeit, der zur Würde eines vollendeten Buddha's nur noch eine Stufe fehlt.

Digitized by Google

einen „Mönch des Schâkjamuni" nannte. *) Der Lehenskönig Schunnanda soll ihm, während er in Chuchenor verweilte, diesen Schritt angerathen haben; vielleicht war er Agent der chinesischen Politik. China konnte damals nicht in offne Beziehungen zu dem neuen Papste treten, theils aus Besorgniss einer Weigerung von dessen Seite, theils, und noch mehr darum, weil im Falle der Weigerung und feindlicher Schritte des Dalai-Lama's die Mongolen wider China sich erheben konnten. Dieses Volk hatte eben um jene Zeit den buddhistischen Glauben, und zwar nach der Lamaischen gelben Lehre, angenommen, und betrachtete den Dalai-Lama wie eine Gottheit.

Von Chinas Verhältnissen zu Tibet unter dem vierten Dalai-Lama erfährt man wenig; das wichtigste ist, dass nach dessen Tode die Ordos und die Mongolen in Chuchenor, in Uebereinstimmung mit seinem letzten Willen, von Plünderungen abliefsen und die westliche Grenze Chinas 50 Jahre lang ruhig blieb.

Hatte schon die chinesische Dynastie Ming in Bezug auf Tibet eine Politik des Schmeichelns und der Bestechung (durch Privilegien) mit gutem Erfolge angewendet, so verdankte das heutige (Mandschuische) Kaiserhaus derselben Politik noch Gröfseres. Im 4. Jahre der Regierung Ts'ung-te (1639) schickten der fünfte Dalai-Lama, der Ban-tschen und der Dsangba-Chan (s. w. u.), nachdem sie von den Grofsthaten der Mandschu's erfahren, Gesandte mit einer glückwünschenden Adresse an deren Hof. **) Im Jahre 1642 erreichte die

*) Schâkjamuni ist bekanntlich der vollendete Buddha für gegenwärtige Periode der Heilslehre.

**) Hier etwas über die Titel der beiden höchsten geistlichen Würden Tibet's. Lama (geschrieben bla-ma) heisst in tibetischer Sprache superior, summus; Dalai ist das mongolische Wort für Meer, und Uebersetzung des tibetischen Djamtso (geschrieben rgja-mts'o). Warum Meer? weil der besagte geistliche Herr ein wahrer Ocean religiöser Verdienste sein soll. Ban-tschen (genauer Pantsch'en, d. i. der grofse Pandita, d. i. Gelehrte) hat oft den ti-

Digitized by Google

Gesandtschaft Sching-king (auch Mukden genannt, die Residenz der ersten Mandschu-Kaiser) und legte dem Kaiser mit jener Adresse auch Erzeugnisse ihres Landes zu Füfsen. Der Kaiser gab ihnen ein Gastmahl. Im folgenden Jahre (1643) erkundigte er sich durch eigne Gesandte nach dem Wolbefinden des Dalai-Lama's und des Ban-tschen. So begannen die Beziehungen des heutigen Kaiserhauses zu Tibet. Ehe wir jedoch weiter gehen, sei über die damalige politische Lage Tibet's etwas gesagt.

Dieses Land zerfiel damals in vier Gebiete: Kam (Vorder-Tibet), Wei oder Ui (Mittel-Tibet), Dsang (Hinter-Tibet), und Chuchenor.*) Oberherren gab es zwei: einen geistlichen (den Dalai-Lama), und einen weltlichen, den tangutischen Chan Dsangba.**) Der Erstere hatte nur Autorität in geistlichen Dingen; ein gewisser Diba-Sangge war sein erster Minister. Unbekannte Umstände entzweiten den Dsangba-Chan und den Diba. Letzterer suchte aus Hass und wol noch mehr aus Ehrgeiz, den Dsangba zu verderben. Er stellte dem Dalai-Lama des Dsangba's Tyrannei gegen das Volk vor, sagte ihm, dass er die gelbe Lehre unterdrücke, und überredete ihn, den Guschi-Chan, Fürsten der Choschot-Mongolen, um Heeresmacht anzugehen, mit welcher man den Ausschreitungen Dsangba's ein Ziel setzen könne. Der Dalai-Lama bekannte sich damit um so lieber einverstanden als er nach Beseitigung des Dsangba den Ban-tschen zum Theilnehmer an der Regierung machen konnte;†) denn dieser hatte bis

---

betischen Zusatz Rin-po-tsch'e oder den mongolischen Erdeni, was beides Edelstein bedeutet. Eines dieser Wörter kann jedoch auch zu Djamtso oder Dalai treten, wo dann natürlich wieder der Dalai-Lama gemeint ist.

*) Genauer Kükä-noor, was (mongolisch) blauer See bedeutet; das betreffende Gebiet liegt nemlich um den betreffenden See herum. Es ist das alte Tangut.

**) Tangutisch, d. h. im nördlichen Tibet residirend.

†) Man ermesse hiernach die Confusion in Pallas' „Nachrichten über die Mongolei", wo erzählt wird, dass Guschi-Chan den Dalai-Lama in

Digitized by Google

dahin keinen Schatten weltlicher Macht, obschon er in geistlicher Hinsicht mit dem Dalai-Lama auf gleicher Stufe stand, wie noch jetzt der Fall ist. Im Jahre 1643 schickte Diba im Namen des Dalai-Lama Botschafter an Guschi-Chan. Dieser erschien bald mit einem Heere; Dsangba-Chan wurde besiegt und getödtet. Diba triumphirte, allein er hatte falsch gerechnet; denn Guschi-Chan verstand sich auf seinen eignen Vortheil. Nachdem er Chuchenor eingenommen, riss er die Oberherrschaft über ganz Tibet an sich. Er legte dem Lande Kam eine Steuer auf, und setzte in Ui und Dsang, die er dem Dalai-Lama und dem Bantschen gelassen, seine Söhne Etschir-Chan und Dalai-bâtur als Protectoren ein.

Um seine Verbindung mit Tibet recht zu befestigen, begab sich Guschi unter den Schutz Chinas (d. h. der Mandschu), wie der Dalai-Lama schon früher gethan. Im Jahre 1646 schickte er im Vereine mit den beiden Päpsten Gesandte und Geschenke an den Kaiser. Dieser begnadigte die Gesandten mit Wappenröcken, Bogen und Pfeilen, Pelzwerk und Seidenstoffen. Zwei Jahre darauf (1648) lud er den Dalai-Lama durch eine Gesandtschaft nach Peking. Dieser beehrte wirklich im Winter 1652 die Residenz mit seiner Gegenwart. Der Kaiser empfing ihn im Thronsaale, liefs bei Peking gegen Abend eine Pagode bauen und bestimmte sie zu seiner Wohnung; er verlieh ihm ein goldnes Siegel, ein Diplom und den Titel „höchst wolthätiger, grofsmächtigster Buddha des Abendlandes." Als der hohe Gast die Rückreise antrat, gab ihm der Kaiser sogar eine kriegerische Escorte mit. Solche Auszeichnung eines Fremden war in China noch nie erhört worden!

Alles ging nun in ungestörter Ordnung bis zum 21. Jahre der Regierung K'ang-hi. Die beiden „Fürsten der Lehre"

---

einem blutigen Kriege wider die Partei des Bantschen-Lama unterstützt habe! Noch jetzt glauben Viele ganz irrig, der Bantschen sei das Haupt der rothen Partei in Tibet, während er doch eben so gelb gesonnen ist wie sein Mitpapst.

Digitized by Google

sowohl als Guschi-Chan und seine beiden Nachfolger schickten alljährlich zum Zeichen ihrer Ergebenheit Geschenke nach Peking. Die geheimen Verbindungen der Tibetischen Regierung mit U-san-kuei, dem Fürsten von Jün-nan, der sich 1674 wider die Mandschu empörte, trugen Ersterer, nach Dämpfung des Aufstands, nur einen scharfen Verweis ein. Im Jahre 1682 aber begann eine Unglückszeit für Tibet. Der in diesem Jahr erfolgte Tod des fünften Dalai-Lama's zog alle die Umstände nach sich, welche Tibets Schicksal entschieden und das Land in die politische Lage brachten, in der wir es noch heute erblicken.

Diba, der aus ehrsüchtiger Absicht den Dsangba-Chan gestürzt hatte, aber in seinen, auf dessen Sturz gegründeten Erwartungen sich gröblich getäuscht sah, benutzte das gemeldete Ereigniss, um seinem Glücke wieder aufzuhelfen. Er verheimlichte den Tod des Papstes, indem er das Gerücht verbreitete, dieser befinde sich im Zustande tiefster Verzückung, und habe deshalb die oberen Gemächer seines Palastes bezogen, damit kein Mensch ihn sehen könne. Unterdess gingen alle Geschäfte im Namen des Dalai-Lama's vor sich. Diba liefs die Dsungar-Kalmyken mit den Chalcha-Mongolen Krieg anfangen und nöthigte gleichzeitig dieselben Dsungar zum Kriege wider China. Ausserdem beleidigte er in Tibet selber den Ladsang-Chan, und verschuldete einen Einfall der Dsungar in die Tibetischen Lande. Mit einem Worte, er legte den Grund zu Wirren und Empörungen die einige Jahrzehente im Nordwesten Chinas anhielten. Wir wollen nun das Gemälde dieser Vorgänge in gehöriger Ordnung aufrollen.

Bei der Anstiftung des Krieges zwischen Dsungaren und Chalcha's war Galdan, Chan der Dsungarei, der rechte Arm Diba's. Galdan, am Hofe des Dalai-Lama's erzogen, hatte sich daselbst mit Diba befreundet. Aus Tibet zurückgekehrt, entrifs er seinem Fürsten den Thron unter dem Vorwande dass der Dalai-Lama, von welchem er den Titel eines Chans der Dsungar erhalten, ihm volles Recht dazu ertheilt habe. Durch Diba bearbeitet, zog er mit seinen bedeutendsten Streit-

Digitized by Google

kräften an den Altai, in die Nachbarschaft der Chalcha's, und beabsichtigte bei erster Gelegenheit deren Länder einzunehmen. Diese Gelegenheit kam bald. Die Chane der Chalcha's: Tschetschen und Tusetu, lagen damals unter sich selbst im Kriege. Als der Chinesische Hof dies erfuhr, schickte er 1683 Gesandte an den Dalai-Lama, mit dem dringenden Ersuchen zwischen den Kämpfenden zu vermitteln, da seine geistliche Autorität besseren Erfolg verhiefse, als die weltliche des Kaisers. Diba meldete dem Kaiser im Namen des (nicht mehr vorhandenen) Papstes, es sei bereits Gardan Schiretu, einer der vornehmsten geistlichen Zöglinge desselben, zu diesem Zwecke nach der Mongolei geschickt worden. Auch an Djebtsun-damba, den Chutuktu von Urga (in der Mongolei) war der Befehl ergangen, bei diesem Werke sich zu betheiligen. *) Der Reichstag, dessen Zweck die Schlichtung der Händel beider Chalcha-Fürsten war, trat zusammen. Ebendahin kam ein Abgeordneter Galdan's als dessen geheimer Agent. Sobald die Sitzung begann, erhob sich dieser und machte den Chalcha's Vorwürfe darüber, dass sie den Legaten des Dalai-Lama nicht seiner Würde gemäfs behandelten (er hatte seinen Platz neben, nicht vor dem Chutuktu von Urga bekommen). Darob erzürnt, tödtete ihn Tusetu-Chan. Darauf eben hatte Galdan gewartet. Unter dem Vorwand der Rache für den Erschlagenen, fiel er ins Gebiet der Chalcha's ein. Diese, die sich ausser Stand sahen mit ihm zu kämpfen, flohen und begaben sich in den Schutz des Kaisers von China. K'ang-hi schickte wiederum an den Dalai-Lama, und forderte ihn auf, die Dsungar durch einen Legaten zurückzuweisen. Diba fertigte den Chutuktu Dsi-lun mit der entgegengesetzten Weisung an sie ab.

Diba's Verfahren blieb nicht ohne Folgen. Im Jahre 1690

*) Chutuktu ist ein rein mongolisches Adjectiv (von chutuk Heiligkeit), dem in der tibetischen Sprache 'p'ags-pa (pagba) entspricht; es sollte daher auch nur gebraucht werden wenn von Mongolischen, und nicht wenn von Tibetischen Geistlichen die Rede ist.

Digitized by Google

drangen Galdans Truppen im Süden der Gobi vor, wurden aber bei Ulun-Butun von den Mandschu's angegriffen und geschlagen. Galdan bat durch Vermittlung Dsi-lun's um Frieden und zog ab nachdem er bei Buddha geschworen hatte, nicht mehr wider China zu kämpfen. Wir werden sehen wie er seinen Schwur hielt.

Als Diba den unglücklichen Ausschlag seiner Pläne sah, wollte er wenigstens den Verdacht eines Einverständnisses mit Galdan von sich ablenken; er veranlasste daher im Namen des Dalai-Lama die Grofsen der Oelöt und der Mongolen von Chuchenor, dem Kaiser einen Ehrentitel zu widmen. Allein K'ang-hi wusste bereits recht gut „woher der Wind wehte." Er schickte zu wiederholten Malen Lama's aus Peking nach Tibet, den Stand der Dinge zu erkunden. Die zurückgekehrten Lama's sagten aus, Diba habe sie von fern vor dem Dalai-Lama sich verneigen lassen; in dem oberen Stock des Palastes sitze zwar irgend ein Lama, aber hinter Vorhängen aus Flohr und im Dampfe vieler Räucherkerzen, so dafs sie nicht im Stande gewesen seien zu unterscheiden ob es wirklich der Dalai-Lama oder ein Anderer war.

Unterdess hörte Diba nicht auf, in seinem eignen Interesse thätig zu sein. Im Jahre 1694 meldete der vorgebliche Dalai-Lama dem Kaiser bei Uebersendung der herkömmlichen Geschenke, dass er wegen seines sehr vorgerückten Alters die Regierung dem Diba übertragen habe und bat um Bestätigung des Letzteren in seinem Amte. K'ang-hi widersprach nicht, und verlieh Diba den Titel eines Lehenkönigs (wang) von Tibet; auch schickte er wieder Kundschafter um den Stand der Dinge zu erfahren; diese kamen aber auf kein anderes Ergebniss als das vorige.

Im Jahre 1695 berief K'ang-hi den Bantschen-Lama nach Peking, um endlich über die Lage der Dinge in Tibet etwas Gewisses zu erfahren. Diba und Galdan, deren Plänen diese Zusammenkunft ganz entgegen war, verhinderten den Bantschen insgeheim an der Abreise. Der Kaiser erfuhr dies von Dalai-Chan, dem Nachfolger des Etschir-Chan (s. oben), konnte

Digitized by Google

aber damals gegen den Diba nichts unternehmen. Galdan, von Diba angereizt, brach seinen früher geleisteten Eid und zog wieder gegen China ins Feld. Wir wollen bei diesem neuen Kampfe (1696) nicht verweilen, da er ausser den Grenzen unseres Artikels liegt, — wir sagen nur, dass K'ang-hi während desselben durch gefangene Oelöt (Kalmyken) und Tibeter über alle Handlungen Diba's unterrichtet ward. Jetzt schrieb er an Letzteren: „Ich weiss, dass der Dalai-Lama schon lange todt ist; du aber hast diese Thatsache bis heute vor mir geheim gehalten. Solang der Dalai-Lama lebte, waren die Grenzen meines Reiches über 60 Jahre ruhig; du aber hast schon mehr als einmal den Galdan zum Kriege angereizt. Deine Verfahrungsweise ist vollkommen gesetzwidrig. Der Dalai-Lama und der Bantschen, welche das Geschäft der Belehrung der Menschen unter sich theilen, folgen einander seit alter Zeit in diesem Amte (falls Einer von ihnen mit Tod abgeht); darum hättest du, als der Dalai-Lama die Welt verlassen hatte, allen geistlichen Gewalten anzeigen sollen, dass der Bantschen von dieser Zeit ab die Mühe, über die reine Lehre des Dsunkava zu wachen, auf sich nehmen werde; du aber hast dem Volke befohlen, dass es nicht dem Bantschen, sondern dir Gehorsam leiste. Dies ist noch nicht Alles. Du hast den Bantschen davon zurückgehalten sich nach unserer Residenz zu begeben. Ich wollte zwei einander feindliche Völker — die Chalcha's und Dsungar, mit einander versöhnen; du aber schicktest den wortbrüchigen Dsi-lun, der zur Zeit des Kampfes bei Ulun-Butun im Interesse des feindlichen Heeres wahrsagte, und auf einem Berge die Schlacht sich ansah. Wenn Galdan die Oberhand hatte, brachte ihm Dsi-lun ein Chadak; *) wenn er aber unterlag, wollte er uns seiner Ergebenheit versichern, damit wir ihn nicht verfolgten. Mit einem Worte, du hast dem Galdan Vorschub geleistet. Jetzt, nach

*) d. h. ein seidnes Tuch. „Ein Chadak überreichen" heisst so viel als zu etwas Erfreulichem gratuliren, auch einen Beweis seiner Hochachtung geben.

Digitized by Google

Besiegung der Dsungar, habe ich einen Gesandten nach Tibet geschickt, um dies anzuzeigen, und ihm ein dem Galdan abgenommenes Schwert, ein Buddhabild das seiner Gemahlin A-nu gehörte und ein Behänge (Amulet?) gegen Steinschmerzen (nefritowuju priwjesku) als Documente unseres Sieges mitgegeben. Mein Gesandter soll dem Dalai-Lama sich vorstellen und sowol den Bantschan-Lama als den schuldigen Dsi-lun nach der Residenz bringen. Wird mein Wille nicht vollstreckt, so werde ich befehlen, dass die Truppen in Jünnan, Sfy-tschuan und Schen-si in Tibet einrücken und zu deiner Bestrafung gegen Hlasa ziehen."

Die Drohung des Kaisers hatte ihre Wirkung. Diba, der sich mit Schrecken bewusst war, dass seine Ränke offen lagen, schickte im folgenden Jahre (1697) heimlich eine Eingabe an den Kaiser, worin er sagte: „Zum Unheil aller Lebenden ist der fünfte Dalai-Lama im 21. Jahre gestorben und seine neue Wiedergeburt ist erst 15 Jahr alt. Ich habe den Tod des Ersteren aus Besorgniss vor einem Aufstand der Tibeter bis heute nicht angezeigt. Jetzt aber wage ich den grofsen Kaiser zu bitten, dass er dieses Ereigniss vor dem 10. Monat laufenden Jahres nicht bekannt werden lasse; denn erst um diese Zeit wird der neue Dalai-Lama aus dem Zustand der tiefen Beschauung heraustreten und den Thron besteigen. Was den Bantschan betrifft, so wagt dieser die Reise nach Peking darum nicht, weil er bis jetzt von den Pocken verschont geblieben ist. Den Dsi-lun will ich mit allen mir zu Gebot stehenden Mitteln zu dieser Reise bewegen, bitte aber Seine Majestät, ihm das Leben zu schenken." Der Kaiser willigte ein, den Tod des Dalai-Lama's nicht vor dem bezeichneten Termine kund werden zu lassen. „Ich will — so schrieb er als Antwort — fremde Geheimnisse nicht verrathen und bin überzeugt, dass du künftig dich bessern, deine Ergebenheit verdoppeln und meinen Befehlen Gehorsam leisten wirst."

Auf dem Heimwege traf Diba's Abgeordneter mit Tsewang-Rabtan zusammen, der ein Heer zur Verfolgung des

Digitized by Google

Galdan sammelte.*) Er sagte diesem, der Dalai-Lama existire schon lange nicht mehr, und also sei jetzt ein Zug gegen Galdan überflüssig geworden. Sobald der Kaiser erfahren hatte, dass der Tod des Dalai-Lama ausgeplaudert war, liefs er den Gesandten des Diba zurückkommen, berief die mongolischen Chane, und meldete ihnen das Ereigniss; auch schickte er sofort einen Gesandten zur Begrüfsung des neuen Papstes und mit einem Verweise für Diba wegen seiner Verstellung und Ränkesucht.

Die Einwilligung des Kaisers, eine von Diba präsentirte Person auf den päpstlichen Thron zu befördern, schien dem Lande Tibet endlich Ruhe zu schaffen; allein es kam nicht also. Ladsang-Chan, der Nachfolger des Dalai-Chan, wusste von allen Ränken Diba's, und wusste auch, dass derjenige Lama, den Diba zum Papste machen wollte, für keine ächte Wiedergeburt des verstorbenen Dalai-Lama's zu halten war, da er zur rothmützigen Secte gehörte.**) Er selber suchte und fand eine ächte Wiedergeburt und wollte deshalb an den Kaiser berichten, als Diba von dieser für ihn wichtigen Sache Kunde erhielt. Aus Rachegefühl strebte er nun, sich dieses Gegners zu entledigen und zog mit einem Heere wider ihn aus; allein er wurde von Ladsang-Chan geschlagen und getödtet (1705).

Für diesen wichtigen Dienst belohnte der Kaiser den Ladsang mit einem schmeichelhaften Titel. Der neue Dalai-Lama wurde nach Peking gesandt; allein er erkrankte und starb auf dem Wege. Einen zweiten von Ladsang gewählten Papst bestätigte der Kaiser im Jahre 1710. Allein die Mongolen von

*) Diesen Fürsten hatte Galdan adoptirt und ihm fast die Hälfte der Dsungarei zu regieren gegeben. Schon vor dem Bündnisse zwischen Galdan und Diba hatte er mit Ersterem sich entzweit, und sein Hass gegen ihn wurde noch gröfser, als er erfahren hatte, dass Galdan gegen den Willen des Dalai-Lama's mit China Krieg angefangen: augenscheinlich wusste er nicht dass Diba die Seele von Allem war.

**) Zwischen den Lama's von der gelben und der rothen Partei besteht unversöhnliche Feindschaft.

Digitized by Google

Chuchenor wollten diesen nicht anerkennen und erhoben eigenmächtig einen anderen, der erst zehn Jahre zählte, aber schon im zweiten Lebensjahr alle Kennzeichen seines hohen Berufes an sich tragen sollte. Sie flehten den Kaiser an, ihm Siegel und Bestallungsschreiben zu gewähren. K'ang-hi, der mit einer Weigerung keine neuen Unruhen in Tibet heraufbeschwören wollte, gestattete dem jungen Dalai-Lama einstweiliges Asyl bei Si-ning-fu, obgleich die Mongolen von Cuchenor dawider protestirten. Bald kam aber durch Tsewang-Rabtan neues Unheil über das Tibetische Land.

(Schluss in einem folgenden Hefte.)

Digitized by Google

Etwas über religiöse Gebräuche der alten Finnen. *)

Feiertage aus den Zeiten des Heidenthums sind noch den heutigen Bewohnern Finnlands im Gedächtniss geblieben, und wissen sie Allerlei was auf dieselben Bezug hat und ihnen von alten Leuten erzählt worden ist, wieder zu erzählen. Unter den heidnischen Festen sei hier zuerst des Neujahrsfestes (vuoden alkajaiset) gedacht, von welchem das Wol und Gedeihen der ganzen Wirthschaft abhing, und vor welchem keine Arbeit im Freien gethan werden durfte. Obschon aber der Name dieses Festes Anfang des Jahres bedeutet, so gab es für dasselbe doch keinen allgemein gültigen Termin: jede Familie beging die Feier an den Tagen an welchen ihre Voreltern sie begangen hatten. In jedem Gehöfte wurde ein Schaf geschlachtet, das die Familie nebst anderen Speisen verzehrte; Alles, auch die Getränke, musste, dem Tage zu Ehren, vorzüglich gut sein. Beim Kochen und Verzehren des Schafes sah man sorglich darauf, dass kein Thier von dem Fleische etwas afs, weshalb Hunde und Katzen nicht im Hause bleiben durften. Selbst die Eingeweide und Knochen wurden eilig zusammengerafft und in die Erde vergraben, damit keine Vögel daran pickten. Erik Castrén (Vorfahr des bekannten Sprachforschers) sagt, dieses Fest sei noch

*) Nach einem finnisch geschriebenen Artikel der Zeitschrift Suomi, von E. Salmelainen.

Digitized by Google

zu seiner Zeit in seinem Geburtslande Osterbotnien gefeiert worden; er setzt hinzu, man habe vor dessen Ablauf kein Vieh aus den Ställen auf's Feld gelassen; hiernach wäre also die Feier in den Frühling gefallen. Wenn man die Kühe zum ersten Mal auf die Weide trieb, machte man auf den Rücken einer jeden mit Theer ein Kreuz, knüpfte einen rothen Faden an den Schwanz, und legte ein Ei unter die Thürschwelle. Wenn nun die Kuh, durch die Stallthüre gehend, das Ei zertrat, so war im laufenden Sommer besondere Wachsamkeit nöthig, dass sie nicht einem Bären zur Beute ward. In der catholischen Zeit scheint dagegen die Sitte bestanden zu haben, dass Einer mit der Rindviehheerde so weit in den Wald ging, als die Kühe zu gehen pflegen, dann auf irgend einen hohen Baum stieg, und von dessen Wipfel dreimal aus vollem Halse schrie: „bring, heiliger Georg, deine Heerde wieder heim!" Der Heilige sollte dafür sorgen, dass die Kühe am Abend zur rechten Zeit heimkehrten.

Im Frühling, um die Zeit von Christi Himmelfahrt, gab es wieder absonderlich grofse und merkwürdige Feste, welche mehrere Tage und Nächte hindurch anhielten und Seelentage (henkien päiwät) hiefsen. Man glaubte nemlich, die Seelen der Abgeschiedenen kämen in dieser Zeit, um ihre auf Erden lebenden Anverwandten und Freunde zu besuchen. Besonders traf dies Schicksal solche Seelen, die während ihres Erdenlebens gottlos und grofse Verbrecher gewesen; diese fanden nicht eher Ruhe bis ihre überlebenden Angehörigen durch ausgezeichnet sittsamen und preiswürdigen Lebenswandel sie mit Gott versöhnt hatten. Das Seelenfest wurde darum besonders feierlich begangen. Am Himmelfahrtstage, als dem ersten, an welchem die Seelen umgingen, musste Jeder ganz schweigsam sein und durfte nicht den geringsten Lärm machen oder die kleinste Arbeit thun, sonst entflohen die Seelen und mussten dieses Jahr wieder ohne Rast wandern; ja die überlebenden Angehörigen waren vor Unglück nicht sicher. Schon am heiligen Abend wurde der Fufsboden mit Stroh überdeckt, damit weder die Füfse beim Gehen noch an den Boden fal-

Digitized by Google

lende Gegenstände Geräusch machten; sogar an Thüren, Thürschwellen und Thürangeln befestigte man Tuchstücke, damit kein Knarren die Seelen erschreckte. *)

Dies Seelenfest soll noch vor einigen Menschenaltern in Viitasaari gefeiert worden sein; das Volk gedenkt seiner in folgender Erzählung: Im Süden von Kolima-järvi liegt ein Bauergut Varis (d. i. Krähe) gerade oben an dem Wasserfalle der von Kolima nach Keitele abfällt. Auf diesem Gute, welches notorisch älter war als die Güter in der Nachbarschaft, pflegte man vormals das Seelenfest zu feiern und Alles wurde zu der Feier so sorglich vorbereitet wie seit Alters der Brauch gewesen. Es war aber auf jenem Gut ein dem Branntwein ergebener Bursche der am Himmelfahrtstage in der Trunkenheit gewaltig lärmte und allerlei Rohheiten beging. Seine Eltern die Gottes Rache für die Schändung des Festes fürchteten, bemühten sich, seine Ausgelassenheit zu dämpfen; er aber nahm dies so übel auf, dass er seinen Vater erschlug. Aber sogleich ward der Mörder in eine Krähe verwandelt und flog durch den Rauchfang aufs Feld. Lange Zeit — so sagt man — lebte er nun als Krähe, Sommers und Winters beständig in den Umgebungen des Gutes verweilend und kummervoll krächzend; nur am Himmelfahrtstage flog er auf den Rauchfang, und blieb da lautlos sitzen, bis die Seelenzeit vorüber war.

Dem weiteren Lauf des Jahres folgend, treffen wir im Frühsommer ein anderes gröfseres Fest, Ukon vakat (Ukko's Körbe), welches, wie schon sein Name verkündet, Ukko (dem höchsten Gotte) zu Ehren gefeiert wurde. Dieser war es nemlich der im Sommer gutes Wetter verlieh, weshalb man auch glaubte dass der Ertrag des ganzen Jahres von den Gaben und Opfern abhinge die Ukko gebracht wurden um ihn günstig zu stimmen. Bei dieser Feier wurde, wie man sich denken kann, nicht geknausert. Am festgesetzten Tage wählte

*) vgl. über dieselbe Feier bei den Ehsten: Verhandlungen der Gelehrten Ehstnischen Gesellschaft, B. 2, Heft 2, S. 44.

Digitized by Google

man das beste Schaf aus der Heerde, schlachtete und kochte dasselbe. Dann wurde es nebst anderen Vorräthen aller Art in grofse Körbe (vakat) aus Birkenrinde gethan und auf einen dem Feste geweihten Hügel getragen, der Ukon vuori (Ukko's Berg) hiefs. Alles, die Speisen und die Getränke, liefs man eine Nacht über unberührt auf dem Hügel stehen. Das Uebrige von den Speisen welches am anderen Morgen sich vorfand, verzehrten die bei der Feier Betheiligten gemeinschaftlich; nur vom Bier und Branntwein wurde Einiges auf „Ukko's Berg" ausgegossen, damit kein allzu trockner Sommer käme. *)

Die dritte grofse Feier, welche Villa-vuonnan päivä, d. i. „Tag des Wollenschafs" (noch ungeschornen Schafes) oder Sänkiäisen päivä, d. i. „Tag der Stoppeln" hiefs, ging im Spätsommer vor sich, und war zum Dank für gute Erndte gestiftet. Schon im Frühling wählte man für dieses Fest ein einjähriges Schaf, an welches im ganzen Sommer keine Scheere kam, darum „Wollenschaf" genannt. Dieses wurde während des Sommers gut gefüttert und blieb unberührt, bis die Erndte vorüber und alles Getreide eingethan war; dann wurde es am bestimmten Tage geschlachtet und von der Hausfrau zugerichtet. Auch andere Speisen, desgleichen Bier und Branntwein waren zum Feste in Bereitschaft: ehe sie aber in die Wohnstube getragen wurden, musste mit Erlen- und Fichtenzweigen Wasser auf die Schwelle gesprengt werden, dann vor dem Träger her auf den Boden bis zum Tische. Aber auch wenn Speisen und Getränke schon auf dem Tische standen, durfte doch niemand sie berühren, ehe die Hausfrau von jedem Gerichte etwas Weniges in einen Winkel der Stube geworfen, von den Getränken an den Fufsboden gegossen, und eine Grube im Hofraume ausgefüllt hatte in welcher die „geweihte Birke" (aatto-koivu) stand. **)

*) Vergl. Verhandlungen der vorerwähnten Gesellschaft, ebd. S. 45 ff.

**) Renvall erklärt aatto-koivu durch „betula sacra qua festo imminente area ornatur."

Digitized by Google

Im Herbste war für die Finnen ein sehr wichtiger Tag der Kekri, Keyri oder Köyri, den man noch hin und wieder feiert.*) Zweck dieser Feier war das Wolsein und Gedeihen der Hausthiere; doch galt sie daneben dem Gedeihen der Wirthschaft überhaupt und einem gesegneten künftigen Jahre. Am Vorabend oder spätestens am Morgen des Keyri wurde ein einjähriges Schaf geschlachtet, bei dessen Zubereitung man sorglich darauf sah, dass kein Knochen verletzt wurde, auch durfte niemand (bei Gefahr schwer zu erkranken) von dem Fleische kosten ehe die Hausfrau es auf den Tisch gesetzt hatte. Im Uebrigen gab es dieselben Gebräuche wie beim „Wollenschaf", nur waren sie mit noch mehr Aberglauben verbunden. Wenn das Keyri-Bier bereitet ward, durfte Keiner von dem Malz oder Korn etwas in seinen Mund stekken, denn man glaubte, es werde ihm der Hals davon anschwellen. Am Abend bereitete man ausser anderen Speisen auch Talkkuna, d. h. Gersten- oder Haferbrei, welchen dann die ganze Familie mit Milchsuppe im Viehstall genoss. Zu diesen Fest- oder Zweckessen lud man auch Leute aus anderen Dörfern wenn sie mit der Familie bekannt oder befreundet waren. Der Brei wurde immer nur im Stalle gegessen, und zwar durfte nicht das Geringste davon übrig bleiben, weshalb man vor dem Weggehen den Mund jedes Gastes genau untersuchte, damit Keiner etwas im Munde verstecken und mit nach Hause nehmen konnte. War von dem Gerichte wirklich ein Rest geblieben, weil man nicht Alles aufessen konnte, so blieb der Rest bis zum anderen Tag im Stalle, wo er dann ebenfalls in Gesellschaft verspeist ward. Ein eigenthümlicher Gebrauch war noch der, dass man den Flügel eines Vogels in das Keyri-Bier warf, und mit demselben die Kühe am Rücken bestrich; so sollte im Laufe des Winters keine Krankheit ihnen beikommen. Ausserdem war es an verschiednen Orten

*) Renvall unter Kekri: „1) genius rei pecuariae patronus. 2) festum Finnorum solemne, vel convivium in honorem Kekri, tempore auctumnali quondam ante sacra Christiana celebratum.

Digitized by Google

Sitte, die Schutzgeister (haltiot) des Gutes bei Gelegenheit der Keyri-Feier zu beköstigen. Zu diesem Zwecke wurden allerlei Speisen und Getränke reichlich zubereitet und zum Besten der Hausgeister in jeden Stall, oder auf Steinhaufen ins Feld gesetzt. Andre wieder hielten diese Mahlzeiten am Rande der Quellen oder an grofsen Bäumen und Steinen im Walde.

Man beging aber das Fest Keyri in späterer, papistischer Zeit zum Andenken der alten christlichen Heiligen, daher die Finnen den Allerheiligentag noch heutzutage Keyri nennen. Am Vorabend wurden die Badestuben geheizt, die Badebesen gebäht, Wasser gepumpt, dasselbe warm gemacht und in Gefäfse gethan, auf den Fufsboden der Badestube aber ein Tisch gestellt, den man mit Gerichten und Leckerbissen aller Art überdeckte. War nun Alles gut im Stande, so ging der Hausherr, nachdem es dunkel geworden, den Heiligen entgegen in den Hof, und geleitete sie in die Badestube. Hier sollten sie sich baden, essen und verweilen. Der Hausvater kam von Zeit zu Zeit und leistete ihnen Dienste; waren 24 Stunden verflossen, so holte er sie am Keyri-Abend im Dunkeln aus der Badestube; dabei schritt er voran und goss von Zeit zu Zeit Bier und Branntwein hinter sich auf den Weg. Nach dieser feierlichen Entlassung ging der Hausherr mit seiner Familie, die Badestube zu untersuchen. Hatten sich die Speisen etwas vermindert, oder fand man in den Wassergefäfsen Abgänge von dem Badebesen (ein Zeichen seiner Anwendung), so galt dies für eine sehr glückliche Vorbedeutung. Dagegen erwartete man ein Missjahr, wenn Stückchen oder abgefallene Kohlen vom Kienspahn (der zur Beleuchtung dient) im Wasser gefunden wurden.

Jetzt, wo Viele von diesem Gebrauche nichts mehr halten, wird den abergläubigen Badeheizern oft ein Possen gespielt. Einst hatten — so erzählt man — die Bewohner eines Bauerhofes ihre Badestube für die Heiligen gerüstet und waren aufs Feld gegangen. Ihre Nachbarn trieben heimlich Schweine in die Badestube, gingen dann Jene aufzusuchen

Digitized by Google

und sagten: „Kommt und horchet nur wie die Heiligen beim Essen schmatzen!" Man ging mit einander zur Stelle, aber bald liefs sich das Grunzen der Rüsselthiere vernehmen die Alles rein weggefressen hatten und nun mit einander zankten.

Am Katharinentage hatten die Hausfrauen eine Feier, die Katrinan Kahjakset hiefs und in folgender Art begangen wurde. Am Frühmorgen gingen Jene aus ihren Häusern und liefsen sich von alten Weibern in der Nachbarschaft eine Handvoll Mehl und ein Par Mehlmatten geben, womit sie für ihre Familie einen Talkkuna (s. o.) kochten. Ausserdem kochte man einen für jenen Tag aufgesparten Kuhkopf, von welchem die Zunge zugleich mit dem Talkkuna im Viehstall verzehrt wurde. — Für die Männer allein gab es eine wichtige Feier die Talli-tapanukset (Stall-Stephansfest?) hiefs. Der Tag Tapani (Stephanstag) war zum Besten der Pferde. Wenn diese am Morgen getränkt wurden, musste ein Stück Silbergeld in dem Gefäfse liegen, und in den Kirchenbeutel (Klingbeutel) steckte man an jenem Tage ein Eichhornfell. Man schlachtete einen Hasen oder ein Eichhorn, und kochte daraus ein Gericht welches die Männer mit Bier und Branntwein im Stalle einnahmen. Es durfte aber Keiner beim Essen einen Knochen beschädigen oder an den Fufsboden werfen, sonst kamen die Pferde im laufenden Jahre nicht gut fort.

Ausser den Festen über die wir in der Kürze berichtet haben, hatte jeder bemerkenswerthere Tag seine Vorbedeutungen. Am Laurentiustage durfte man nicht pflügen, am Olaustage nicht Heu machen, auch nicht in fremdem Viehfutter stöbern, weil das Vieh sonst starb. Jeden Sonntagmorgen im Sommer musste zur Zeit des Sonnenaufgangs Einer von den Leuten des Bauerguts die Kühe im Viehhof dreimal gegen die Sonne kehren; dabei hielt er zwischen den Zähnen ein scharfes Messer, in der einen Hand die Schlüssel des Bauerhofes, eine Sense, ein Beil u. dgl., in der anderen aber brennendes Theerholz. An Montagen und Dienstagen durften die Weiber des Abends nicht spinnen, denn das waren „kostbare Abende" (kalliit illat). Am Freitage war keine Arbeit ausserhalb des

Digitized by Google

Bauerhofs, wie z. B. Säen oder Schwenden, gestattet; denn der Freitag galt für „missgünstig." — Für schädlich hielt man es auch, wenn eine Mutter an allen drei Fastnachtstagen ihren Säugling stillte; denn davon sollte das Kind schielend werden und so böse Augen bekommen, dass Alles was von ihm ins Auge gefasst wurde, bald verdarb und zu Grunde ging. — In der Nacht des Johannisabends glaubten die Mädchen in klaren Bächen das Bild ihrer Freier zu erblicken, wenn sie nur dabei ausharren konnten ohne Unterbrechung ins Wasser zu sehen. An einigen Orten befragte man ehemals am Feste Epiphania den Wassergeist um die Zukunft. Damit aber der Leser wisse, wie es dabei zuging, folge hier eine im Munde des Volkes lebende Erzählung. Einmal gingen die Bewohner eines Bauerguts am erwähnten Abend, den Wassergeist zu befragen, wie vor Alters schon Brauch gewesen. Zu diesem Zweck schlug man mit einer Haue ein Loch ins Eis; dahin wurde der gewöhnliche Bretterschlitten gezogen und so darüber gestellt dass er halb umgekehrt war. Der begabteste unter den Männern nahm seinen Platz am hinteren Weidenbande des Schlittens, die Anderen stellten sich an das Vordertheil und die Kufe. Darauf begann der Oberzauberer seine Beschwörung und rief:

Steige, Wasser, aus dem Loche,
Lass den Geist mir Rede stehen!

Das Wasser erhob sich ein wenig, aber der Zauberer rief von neuem:

Wasser, hebe dich noch höher!

Jetzt stieg es um das Doppelte, so dafs der Schlitten davon berührt ward; aber der Mann rief ein drittes Mal, worauf das Wasser stark emporsprudelte und der Geist selber aus dem Loche stieg und an den Weidenbändern des Schlittens seiner Länge nach sich auf den Rücken legte. Er trug ein Perlengewand das ein Gürtel aus Schilf zusammenhielt, und sein langes Haupthaar hing ihm bis an die Hüften. Er und der Zauberer unterhielten sich nun wie folgt: „Bist du auf meinen Ruf gekommen?" — „Ich bin's." — „Sag an, wie wird

Digitized by Google

das künftige Jahr sich erweisen?" — „Es wird ein mageres Jahr sein." — „Wie wirds den Menschen ergehen?" — „Viele Menschen werden sterben und es wird Seuchen geben." — „Und wie wirds mit dem Vieh werden?" — „Nicht besser als mit den Menschen; Bär und Wolf werden aus dem Walde kommen und alle Hausthiere würgen." Nachdem der Frager solchen Bescheid empfangen hatte, wollte er den Wassergeist entlassen, allein der dazu nöthige Spruch fiel ihm nicht ein, wie sehr er sich auch besinnen mochte. Als die Anderen dies bemerkten, ergriffen sie aus Furcht die Flucht. Der Wassergeist rief dem Manne: „wie soll ich wieder los kommen?" Dieser erschrak über sein böses Geschick und wusste keinen anderen Rath als zu entfliehen, wie die Uebrigen gethan. Er gelangte glücklich nach Hause; allein der Wassergeist war ihm gefolgt und führte nun Streiche gegen die wolverriegelte Thür. In dieser Noth hiefs die Frau des Zauberers, welche klüger war als ihr Eheherr, Jeden von der Familie einen eisernen Topf auf seinen Kopf stellen und öffnete dann dem Wassergeiste. Als dieser in die Stube gelangt war, nahm er gleich Allen gewaltsam die Töpfe von den Köpfen herunter und sagte dabei jedesmal: „da hab ich den Kopf!" Dann raffte er die Töpfe zusammen und zog ab.

Spuren von Naturdienst haben sich in Finnland ohne Zweifel bis heute erhalten. So giebt es auf Viitasaari, im Dorfe Kiiminki, einen Felsen der Tuohisvuori genannt wird. Zu diesem brachte man — wie die Leute erzählen — ehemals die Erstlinge jeder Erndte, ehe sie genossen wurden. Diese Opfergaben wurden in Gefäfsen aus Birkenrinde dahin getragen, und die Gefäfse häuften sich dort im Zeitenlaufe so sehr, dass man den ganzen Berg nach ihnen benannte.*)

Am merkwürdigsten aber ist die Sage von zweien ehemals für heilig gehaltenen Bäumen, die noch jetzt zusammen

*) vuori heisst Berg; tuohis ist abgekürzter Genitiv (für tuohisen) von tuohinen, was eben ein kleines Gefäfs aus Birkenrinde (tuohi) bedeutet.

Digitized by Google

genannt werden; diese Bäume waren: die Fichte von Sosko und die Birke von Kajama.

Auf der Landzunge Sosko, drei Meilen südlich von Viitasaari, stand nemlich vormals eine ausgezeichnet grofse Fichte, von welcher man folgendes erzählt. Als die ersten Bewohner auf diese Landenge zogen und sich Wohnhütten zimmerten, errichteten sie ihre erste Hütte zur Seite eines (von ihnen gepflanzten) Glücksbaumes, an dessen Gedeihen ihre ganze Existenz an jenem Orte geknüpft sein sollte. Der Baum, welcher eine Fichte war, wuchs und gedieh im Lauf der Jahre, und mit ihm wuchsen die Anwohner an Zahl und Wolstand. Kein Wunder daher, wenn sie den Baum sorglich beschützten und wie einen göttlichen Glückbringer verehrten. Später, als die Anpflanzer dieses Baumes schon lange gestorben waren, wurde er, wie dies natürlich ist, in immer gröfserer Ehre gehalten. Die Nachkommen erzählten wieder, was sie von ihren Vorfahren in Betreff seiner gehört hatten, thaten immer aus sich selber noch Einiges hinzu, und so wurde der Baum im Zeitenlauf ein wahres Heiligthum. Von der Erndte brachte man ihm in jedem Jahr die Erstlinge als Opfergabe; dann verzehrte sie die versammelte Gemeinde in seinem Schatten. Auch stand diese heilige Fichte sehr lange: zur Zeit des grossen Krieges (zwischen Schweden und Russland) war sie noch so dicht belaubt, dass man werthvolle Dinge aller Art in ihrem Wipfel verbarg, und obwol Feinde in einem Gebäude unter dem Baume lagerten, blieben jene Gegenstände doch unentdeckt. Man befand sich da wie unter einem natürlichen Heudache von 15 Klaftern Umfang. An seiner Wurzel war der Baum 9, weiter oben 6 Ellen dick; wenn zwei Männer ihn stehend umklafterten, so rührten sie nur mit den Fingerspitzen an einander.

Der erwähnte Fichtenbaum besafs noch die Gabe der Weissagung. So oft ein Sterbfall in der Gemeinde bevorstand, brach immer ein Ast von seinem Wipfel und fiel an die Erde; war der Ast gröfser, so bedeutete dies den Tod einer älteren Person. Kurz vor dem Ableben einer hochbejahrten

Digitized by Google

Frau, welche die letzte Person von jener Familie gewesen, deren Vorfahren den Baum angepflanzt hatten, stürzte die mächtige Fichte selbst an den Boden.

Ein ähnlicher heiliger Baum war nun die Birke von Kajama. Als die ersten Suomalaiset (Finnen) nach Keitele zogen, war diese Gegend (der Sage zufolge) von Lappen bewohnt. Derjenige Finne welcher zuerst dorthin kam, wagte es darum nicht eher sich eine Hütte zu bauen, bis er einen Lappen gefragt hatte, wo er eine Stelle von guter Vorbedeutung finden könne. Der Lappe ertheilte ihm folgenden Rath: „baue dein Haus da, wo du, am Strande von Keitele entlang gehend, auf einem Ast einer dem See sich zuneigenden Birke ein Haselhuhn sitzen siehst: hüte dich aber dem Baume oder dem Haselhuhn ein Leid anzuthun." Der Mann that wie der Lappe ihm gerathen; aber sowol er, als die späteren Ansiedler hielten die Birke von Kajama immer heilig, und an ihrem Fuſse soll man lange Zeit, ja bis auf die neueren Zeiten herab Opfer gebracht haben. Unter diesen Opfern musste, ausser anderen Vögeln, immer wenigstens ein Haselhuhn sein.

Digitized by Google

Nekrolog.

Iwan Michailowitsch Simonow.

Der 12. (24.) Januar 1855, ein Tag, der in der Culturgeschichte Russlands durch die Feier des hundertjährigen Jubiläums der Moskauer Universität denkwürdig ist, war für die Universität Kasan ein Trauertag, indem an demselben die Beerdigung des in der Nacht vom 9. auf den 10. verblichenen Rectors der Hochschule, des Professor emeritus und wirkl. Staatsrath Iwan Michailowitsch Simonow, stattfand. Die Professoren Kittary und Berésin in Kasan haben das Andenken ihres ehemaligen Chefs durch die Veröffentlichung von Nachrichten über sein Leben und Wirken geehrt *), die wir zu einem kurzen Nekrolog des verstorbenen Gelehrten benutzen.

I. M. Simonow wurde im Jahr 1785 zu Astrachan geboren, erhielt seine erste Erziehung auf dem Gymnasium seiner Vaterstadt und bezog dann die Universität Kasan. Diese Anstalt war kurz vorher gegründet worden, und Simonow konnte den Unterricht der ausgezeichneten Männer genieſsen, die man aus Deutschland berufen hatte, um die neue Universität in Gang zu bringen: Littrow's, des nachherigen berühmten Directors der Wiener Sternwarte, Bartels', der in der Folge

*) In No. 33 der Petersburger Wjédomosti und No. 3 des Moskwitjanin von 1855.

Digitized by Google

Professor in Dorpat wurde, und Bronner's, eines vortrefflichen Lehrers der Physik und in der deutschen Literatur durch seine Idyllen bekannt. Mit besonderem Eifer studirte Simonow im Laufe des Universitätscursus die theoretische und praktische Astronomie und erwarb sich durch Beobachtung des grofsen Kometen von 1811 den Dank des damaligen Curators des Kasaner Lehrbezirks, S. I. Rumowskji, der, als Lieblingsschüler Euler's, selbst zu den tüchtigsten Astronomen seiner Zeit gehörte. Nachdem er 1812 mit einer Schrift über die Attraction homogener Sphäroïde, in der er viele Erklärungen zum dritten Buche von Laplace's „Mécanique céleste" vorlegte, als Magister der physikalisch-mathematischen Wissenschaften promovirt, erhielt er 1816 nach dem Abgang Littrow's mit der Würde eines ausserordentlichen Professors die beiden Lehrstühle der theoretischen und praktischen Astronomie. Als man im Jahr 1819 eine aus den Sloops Wostok und Mirny bestehende Expedition unter dem Commando der nachherigen Admirale Bellingshausen und Lasarew nach der Südsee abfertigte, wurde Simonow auf Vorschlag der kais. Akademie der Wissenschaften zum Astronomen derselben erwählt. Ueber Copenhagen, Portsmouth, die Häfen Santa-Cruz und Orotava auf der Insel Teneriffa und Rio de Janeiro gelangte die Expedition nach den Inseln des südlichen Eismeers, Neu-Georgien, Sandwich-Land und der von Bellingshausen entdeckten Gruppe des Marquis von Traversey, segelte längs dem Eise durch den antarktischen Ocean bis zum Meridian von Neu-Holland, legte in Port-Jackson an, besuchte Neu-Seeland und erforschte fast alle Inseln des südlichen Polynesiens. Sich von neuem nach Port-Jackson wendend, vertiefte sie sich abermals in das südliche Eismeer, dessen zweite Hälfte sie bis zum Meridian von Brasilien durchkreuzte, und kehrte endlich über Rio de Janeiro und Lissabon im Juli 1821 nach Kronstadt zurück. — Während dieser ganzen langen Reise *) beobachtete Simonow zur Bestimmung der atmosphärischen Schwankungen in drei

*) Vergl. über dieselbe unser Archiv Bd. II. S. 125 — 174.

Digitized by Google

verschiedenen Perioden vierundzwanzig Mal täglich in einstündigen Intervallen die Barometerhöhen und die Temperatur der Luft nach zwei Thermometern: das erstemal zwischen den Wendekreisen, im Stillen Meer, im Verlauf zweier Monate; das zweitemal während der Ueberfahrt vom südlichen zum nördlichen Wendekreis, im Atlantischen Meere, im Verlauf eines Monats, und das drittemal, gleichfalls einen Monat hindurch, in Brasilien. (Diese Beobachtungen wurden in der Folge von dem bekannten französischen Astronomen und Akademiker Bouvard benutzt, welcher äufserst interessante Resultate daraus gezogen hat.) Ueberhaupt leitete Simonow alle astronomische und meteorologische Beobachtungen, die während der ganzen Reise vorgenommen wurden. Ihm zu Ehren nannte der Capitain Bellingshausen eine der im südlichen Polynesien entdeckten Inselgruppen nach seinem Namen, und vom Kaiser Alexander wurde ihm in Anerkennung seiner Verdienste eine lebenslängliche Pension ausgesetzt.

Im Jahr 1822 nach Kasan zurückgekehrt und zum ordentlichen Professor der Astronomie befördert, beschäftigte sich Simonow eifrigst mit der Berechnung der von ihm während seiner Reise angestellten Beobachtungen. Er hatte diese Arbeit noch nicht vollendet, als er in Gemeinschaft mit dem damaligen Professor der Physik, jetzigen Akademiker Kupfer zum Ankauf von astronomischen und physikalischen Instrumenten für die Kasaner Universität ins Ausland geschickt wurde. Im Juli 1823 reisten die beiden Gelehrten aus Petersburg ab und gelangten über Berlin, Dresden und Prag nach Wien. Von hieraus begab Simonow sich über Salzburg nach München, wo er mit dem berühmten Optiker Frauenhofer bekannt wurde, und ging dann über Stuttgart, Baden und Strasburg nach Paris, wo er sich ungefähr ein Jahr bis zur Anfertigung der bestellten Instrumente aufhielt. Diese Zeit benutzte Simonow, um sich über die Anforderungen zu belehren, welche die europäische Wissenschaft an die Astronomie stellt, und zugleich um seine Kenntnisse in anderen Disciplinen zu vervollständigen. So liefs er während seines Aufenthalts in Paris

Digitized by Google

nicht eine einzige Sitzung der Akademie der Wissenschaften und der geographischen Gesellschaft vorübergehen, welcher letztere Verein ihn als Mitglied aufgenommen hatte, wohnte regelmässig den Vorlesungen berühmter Mathematiker, Physiker und Astronomen, so wie den Vorträgen Villemain's über französische Literatur in der Sorbonne und Guizot's über französische Geschichte im Athenaeum bei, war bei den physiologischen Experimenten Magendie's gegenwärtig und beschäftigte sich oft auf dem Pariser Observatorium. In Paris liefs er auch seine von der dortigen Akademie der Wissenschaften approbirte Abhandlung: „Essai sur la méthode directe du calcul intégral" drucken. — Hierauf reiste Simonow durch die Schweiz nach Italien, indem er überall an solchen Orten verweilte, die für sein Fach das meiste Interesse darboten. So besichtigte er unter Anderem die Sternwarten zu Genf, Mailand, Turin und Neapel, trat mit den Directoren derselben in Verbindung und machte die Bekanntschaft verschiedener in der Schweiz und Italien lebender Celebritäten, wovon wir nur den Grafen Capodistrias in Genf und den Cardinal Mezzofanti in Florenz erwähnen. Auch mafs er mit Hülfe guter Barometer, die er bei sich führte, die Höhen des Simplon und Vesuv.

Aus Italien kehrte er über Triest, Wien, Warschau nach Petersburg zurück und traf nach einer abermaligen zweijährigen Reise wieder in Kasan ein.

Im Jahr 1828 bereiste Simonow die gröfsere Hälfte des Gouvernements Kasan, nebst einem Theil von Simbirsk und Orenburg, um die geographische Lage einiger Städte zu bestimmen und barometrische Höhenmessungen vorzunehmen. Unterdessen waren die von ihm in Wien bestellten astronomischen Instrumente in Kasan angekommen und anfangs in einer temporairen Sternwarte aufgestellt worden, während er sich mit dem Entwurf eines grofsartigen Universitäts-Observatoriums beschäftigte, der die Billigung der Regierung erhielt. Im Jahre 1833 legte man den Grund zu diesem schönen Gebäude, und 1837 waren in demselben bereits alle Instrumente

Digitized by Google

aufgestellt, zu welchen, aufser den vorher angekauften, ein dem Dorpater ähnlicher Refractor kam. Von dieser Zeit an widmete sich Simonow ausschliefslich astronomischen Beobachtungen, und nachdem er die erste Reihe derselben, für die Jahre 1838, 1839 und 1840, herausgegeben, reiste er von neuem ins Ausland, um sich mit den europäischen Astronomen zu besprechen und an der Versammlung der deutschen Naturforscher in Mainz theilzunehmen. In einem Zeitraum von vier Monaten besuchte er die für seinen Zweck wichtigsten Städte Englands, Frankreichs, Belgiens und Deutschlands, verweilte einen Monat in London, eben so lange in Paris und hielt sich während der ganzen Dauer der Naturforscher-Versammlung in Mainz auf, wo er Rechenschaft über seine Arbeiten im Gebiet der Astronomie und namentlich des Erdmagnetismus ablegte, mit dessen Theorie er sich damals höchst angelegentlich beschäftigte und wofür er mehr als einmal ohne fremde Hülfe 44 Stunden nach einander Beobachtungen über die Variationen der magnetischen Abweichung anstellte. Vor der letzten Sitzung der Gesellschaft aber wurde Simonow von einer Trauerkunde überrascht: das Observatorium der Kasaner Universität war ein Opfer des grofsen Brandes vom Jahr 1842 geworden, der in wenigen Stunden die Früchte vieljähriger Anstrengungen des Professors und der Universitätsbehörden verzehrte. Erst im Jahr 1847 wurde das prachtvolle Gebäude vollständig wieder hergestellt, statt des durch die Feuersbrunst beschädigten Wiener Meridiankreises mit einem trefflichen Instrument von Repsold versehen, während das Aequatorial und der Refractor in dem mechanischen Institut der Pulkower Sternwarte ausgebessert wurden. Indessen war die restaurirte Anstalt bestimmt, in andere Hände überzugehen, da Simonow bereits im Jahr 1845 zum Rectoramt der Universität Kasan berufen worden war, in welcher Stellung er sein nützliches Leben endete.

Wenn Simonow auch nicht zu der kleinen Anzahl auserwählter Männer gehörte, die einen Umschwung in ihrer Wissenschaft hervorbringen, so hielt er sich doch auf einer ehren-

Digitized by Google

vollen Höhe neben den renommirtesten Astronomen seiner Zeit und war einer der ersten Russen, die unter den europäischen Gelehrten zu allgemeinem Ruf gelangten. Als Beweis dienen die schmeichelhaften Urtheile über seine Arbeiten in mehreren ausländischen physikalisch-mathematischen Journalen und noch mehr die zahlreichen Früchte seiner gelehrten Thätigkeit, unter denen folgende zu nennen sind:

1) Rede, gehalten in feierlicher Sitzung der Kasaner Universität, über den Erfolg der Reise des Wostok und Mirny um die Welt und insbesondere nach dem südlichen Eismeer. Kasan, 1822.

Von dieser Schrift erschien in Wien eine deutsche Uebersetzung, nach welcher der berühmte Astronom Baron Zach sie in seiner „Correspondance astronomique", mit Hinzufügung der astronomischen Beobachtungen des Professor Simonow, französisch wiedergab. Einen Auszug davon lieferte das Journal des Voyages, der in die londoner Literary Gazette überging.

2) Bestimmung der geographischen Lage der Ankerplätze von den Sloops Wostok und Mirny. St. Petersburg, 1828.

3) Essai sur la méthode directe du calcul intégral. Paris, 1824.

4) Handbuch der theoretischen (umosritelnoi) Astronomie. Erster Theil: Uranometrie. Kasan, 1832.

5) Mémoire sur les séries des nombres aux puissances harmoniques. Kazan, 1832.

6) Bestimmung der geographischen Lage von Punkten der Gouv. Kasan, Simbirsk und Orenburg. Kasan, 1834.

7) Observations astronomiques, faites à l'Observatoire de l'Université Imp. de Kazan. 1842.

8) Notizen und Erinnerungen von einer Reise durch England, Frankreich, Belgien und Deutschland, im Jahr 1842. Kasan, 1844.

9) Recherches sur l'action magnétique de la terre. Kazan, 1845.

Digitized by Google

Ausserdem veröffentlichte Simonow umfangreiche Aufsätze über astronomische, physikalische und mathematische Gegenstände in vielen russischen und ausländischen Zeitschriften, als:

1) Astronomische und meteorologische Beobachtungen, angestellt während der Weltumsegelung der Sloops Wostok und Mirny.

2) Beschreibung eines von ihm erfundenen Reflectors zur Messung grofser Winkel.

3) Ueber die Klarheit des Gesichts in verschiedenen Entfernungen der Gegenstände vom Auge.

4) Von der Verschiedenheit der Temperatur in der nördlichen und südlichen Halbkugel.

Diese Abhandlungen sind alle in der Correspondance astronomique des Baron Zach erschienen.

5) Ueber den von ihm erfundenen Apparat zur Bestimmung der magnetischen Abweichung mit Hülfe des Sextanten. Deutsch in den Resultaten aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins im Jahr 1841. Herausgegeben von C. F. Gaufs und W. Weber.

6) Ueber den Gebrauch correspondirender Beobachtungen auf dem Meer unter Segel. Im Bulletin scientifique de l'Académie Imp. de St. Pétersbourg.

7) Einige magnetische Beobachtungen des Professors Simonow sind im Bulletin de la Société Imp. des Naturalistes des Moscou mitgetheilt.

8) Zahlreiche Aufsätze über verschiedene wissenschaftliche Gegenstände finden sich im Journal des Ministeriums der Volks-Aufklärung und in den gelehrten Memoiren der Kasaner Universität.

Auch in den hinterlassenen Papieren des Verewigten ist manches Interessante enthalten, namentlich seine ausgebreitete Correspondenz mit in- und ausländischen Gelehrten, wie Humboldt, Arago, Salvandy, Littrow u. a. Er hatte eine besondere Neigung für die Poesie, in der er der in seiner Jugend herrschenden Geschmacksrichtung folgte, und hatte eine Beschrei-

Digitized by Google

bung seiner Reise um die Welt in Versen begonnen, die jedoch unvollendet geblieben ist.

Die hervorstechendsten Züge in dem Charakter Simonow's waren eine musterhafte Rechtschaffenheit, Unparteilichkeit und Versöhnlichkeit, durch die er in seiner amtlichen Stellung viel Gutes wirkte. Die Interessen der Universität verfocht er mit aller Energie, und nach der Uebernahme des Rectorats vermehrte er die finanziellen Hülfsmittel der Hochschule um mehrere tausend Rubel, wodurch er viele Verbesserungen ermöglichte. In seinem vieljährigen und mannigfachen Verkehr mit bedeutenden Persönlichkeiten aller Länder hatte er eine liebenswürdige Geselligkeit erworben, die seinen Umgang eben so angenehm als liebenswürdig machte.

Digitized by Google

Ein Sturm in der Sandwüste.

Aus den Hamburger Nachrichten *).

In den ausgedehnten Ebenen des nordwestlichen Asiens, wo sich weder Baum noch Strauch findet und nur selten eine geringe Erhöhung dem in die unendliche Ferne sich verlierenden Blick einen Ruhepunkt bietet, so wie in den dortigen Sandwüsten werden die Reisenden oft von Stürmen heimgesucht, die, besonders im Herbst und Winter, bisweilen eine so furchtbare Gewalt erlangen, dass sie Menschen und Thiere niederwerfen und sie unaufhaltsam über die Fläche hinschleifen. Noch schlimmer aber, wenn die Betroffenen vom Sturm emporgehoben werden. Ihr Loos ist unfehlbar, zerschmettert zu werden.

Zum Glück verkünden sich die heftigsten Stürme vorher, und lassen den Bewohnern gewöhnlich noch Zeit, sich in Sicherheit zu bringen. Dann zeigt sich unter Menschen und Thieren erst eine wachsame Aufmerksamkeit und eine ängst-

*) Wir entnehmen diese Schilderung aus der Petersburger Zeitung und müssen es daher, wie in allen ähnlichen Fällen, der Kritik der Leser überlassen, die etwaigen Modificationen und die Zusätze, welche von verschiedenen Redactionen herrühren, von demjenigen zu trennen, was dem eigentlichen Verfasser angehört. Als solcher ist Herr Kiesewetter genannt, der bekanntlich als Maler und ethnographischer Sammler in der westlichen Kirgisensteppe gereist ist.

Erman.

Digitized by Google

liche Stille, die dann von dem wildesten Treiben und Drängen unterbrochen wird, sobald die Zeichen der hereinbrechenden Naturerscheinung als untrüglich erkannt werden. Aus der Nähe und Ferne eilen die Heerden und die zerstreut weidenden Thiere herbei, legen sich nieder, und schliefsen sich so fest wie möglich zusammen, ohne Unterschied: Kameele und Schafe, Pferde und Rindvieh, so zahlreich sie immer vorhanden. Die Menschen beeilen sich, ihre Hütten niederzureifsen und die Stäbe, Matten und Hausgeräthe so fest als möglich zusammenzubinden; andere haben während der Zeit Gruben gegraben, worin sich die Familien verbergen, wenn auf der Oberfläche der Widerstand nicht mehr möglich wird. So vorbereitet, kann man den furchtbaren Druck noch ertragen. Wo aber im rasenden Sturme eine Windsbraut aufwirbelt, da reifst sie ihre Opfer in Masse vom Boden empor, und führt sie mit zerbrochenen und zerstückten Gliedern auf ihrer tosenden Säule meilenweit in die Ferne hinaus.

Im Winter, bei eisiger Kälte und heftigem Schneegestöber, worunter sich die Augen krankhaft schliessen*), finden sich die zerstreuten Heerden nicht immer zusammen. Manche Hütte wird dann vom Sturme entführt, noch ehe es gelang, dieselbe niederzureifsen. Die Menschen in ihren Vertiefungen und Gruben werden vom Schnee bedeckt, worunter sie, von der Kälte betäubt, in einen festen Schlaf versinken, aus welchem sie oft nie wieder erwachen. Doch findet hier in der Regel noch Rettung statt. Aber wen das Unwetter ohne Vorbereitung auf der Sandwüste überkommt, den begräbt es unter schwerem Sand, und Tod ist die unvermeidliche Folge.

Auf den Ebenen, wo vor Jahrtausenden die Wogen des

*) Hier sind wohl die Anschwellungen und Entzündungen der Augenlider gemeint, die zu grösserem Theile von der Blendung durch das vom Schnee reflectirte Sonnenlicht herrühren, und vor welchen sich die Ost-Sibirischen Volksstämme durch Schneebrillen und Schleier schützen. Vergl. u. A. Ermans Reise u. s. w. Histor. Bericht Bd. 2. S. 329, 334, 363, 387 u. a., so wie auch über endemische Ophthalmie bei den Obi'schen Ostiaken Bd. 1. S. 566, 568, 573, 582. E.

Digitized by Google

kaspischen Meeres sich weithin nach Norden erstreckten und die bis jetzt zum Theil den zahlreichen Heerden der mohammedanischen Hirtenvölker, der Kirgisen, üppige Gras- und Kräuterweiden bieten, häufte sich an verschiedenen Stellen durch die Kraft des Sturmes auf den ausgedehnten Flächen der sandige Meeresgrund so hoch, dass auch ein mildes Klima nicht mehr im Stande ist, diese Dünen mit Gras zu bekleiden.

Die Kirgisen müssen die Strecken oft durchwandern, um die jenseits derselben liegenden Weideplätze zu erreichen. Während meines Aufenthalts unter ihnen, erzählt Herr Kiesewetter in seinem Tagebuch, wohnte ich selbst einige Zeit in der Nähe einer solchen Sandfläche in einer aus Lehm und unbehauenen Steinen erbauten Hütte. In der Umgegend befanden sich mehrere Hirtenfamilien, zum Theil in ähnlichen Lehmhäuschen, gröfstentheils aber unter transportablen Zelten von rohen, künstlich ineinandergefügten Stäben unter baumwollenen Decken *).

Ich ritt öfters einige Stunden in die Sandwüste hinein und fand ein seltsames Vergnügen darin, mich von den vom Sturme gebildeten wellenförmigen Bergen und Hügeln des zarten Sandes rings umgeben zu sehen, wie von einem Meere, welches im Augenblick der gröfsten Erregung seine Gewalt ruhen läfst und es dem Wanderer erlaubt, einige Zeit trockenen Fufses über seine aufgethürmten Wellen dahinzueilen. Auf dem Sande sah ich oft eine Art Eidechsen mit Blitzesschnelle dahingleiten und vermittelst einer eigenen zitternden Bewegung ihres Körpers in den Sand versinken, um spurlos darunter zu verschwinden. Eines Tages, als ich mich von einem weiteren Ausfluge heimkehrend, auf dem Wege nach meiner Wohnung befand, bemerkte ich die Kinder eines mei-

*) Dass man dort nicht mehr Woilok, d. i. groben Filz, sondern das in Sibirien unter dem Namen Kitaika bekannte, meistens Chinesische, Baumwollanzeug zu Zeltdecken gebraucht, ist bemerkenswerth. E.

Digitized by Google

ner Nachbarn, einen Knaben und ein Mädchen, welche im Sande spielten. Der Knabe belustigte sich damit, auf die Eidechsen Jagd zu machen. Wo er wufste, dass sich eine unter dem Sande verborgen hielt, berührte er sie mit einem Stäbchen, welches er in den Sand steckte, worauf das Thier sogleich hervorkam, schnell entfloh, in einiger Entfernung aber wieder unter der Oberfläche verschwand. Eines von diesen Thieren, welches der Knabe verscheuchte, entfloh nicht sogleich, sondern lief der Gefahr entgegen, tauchte in den Sand, um einem dort verborgenen Gefährten, vielleicht einem Weibchen, ein Zeichen zu geben, worauf denn auch sogleich eine zweite Eidechse hervorkam und nun beide davoneilten. Ich ermahnte die Kinder, diese treuen Thierchen nicht ferner zu verfolgen, und setzte den Weg nach meiner Wohnung fort. Hier angekommen, traf ich meine Nachbarn, wie sie in ängstlicher Hast ihre Wohnzelte niederrissen, und erfuhr auf mein Befragen, dass wir einen Sturm zu erwarten hätten, welcher sich nach ihrer Meinung am äufsersten Horizont in einer dunklen Streifwolke verkündete. Für mein steinernes Häuschen hatte ich nichts zu besorgen.

Ich eilte nach dem Zelte, wo die Eltern der Kinder wohnten, welche ich vor etwa einer Stunde in der Sandwüste verlassen hatte. Aber sie befanden sich auf den entfernten Weideplätzen ihrer Heerden, und weil alle Nachbarn mit der Bergung ihrer eignen Familien und ihrer Habe beschäftigt waren, so ritt ich selbst in die Steppe zurück, um den Kindern zu Hülfe zu kommen.

Die grasbedeckte Ebene hatte ich bald zurückgelegt, allein im Sande konnte ich meinem Pferde keinen raschen Schritt abgewinnen. Doch sah ich die Kinder bald; sie kamen mir weinend entgegen, denn sie hatten die herannahende Gefahr bemerkt und waren im Begriff ihrer Heimath zuzueilen. Mir schien die Gefahr noch gar nicht so nahe, auch hatte ich nur einen unvollständigen Begriff von der Gröfse derselben. Ich nahm bis jetzt nur eine beängstigende Schwüle wahr und einen besondern Druck von oben herab.

Digitized by Google

Plötzlich aber wurde mein Pferd unruhig und meiner ferneren Leitung ungehorsam; es lief mit mir um einen Sandhügel herum und legte sich hinter demselben nieder. In einer Entfernung von einigen tausend Schritten aber rückte eine wandelnde Mauer von Sand und Schutt, wie sie der tosende Sturm auf seinem Wege durch die Wüste aufgethürmt hatte, in furchtbarer Hast auf mein Versteck heran. Noch fühlte ich erst einige leise Rundbewegungen der Luft. Die Kinder waren höchstens hundert Schritte von mir entfernt, allein sie konnten mich nicht mehr erreichen. Ich selbst warf mich neben meinem Pferde zur Erde und wurde bald darauf unter dem furchtbaren Druck des Sturmes mit Sand und Steinen förmlich überschüttet.

Nach einiger Zeit war der erste Windstofs vorüber, mein Pferd schüttelte sich aus dem Sand hervor. Allein der Sturm war noch heftig genug und die Luft dermafsen mit feinem Sande gefüllt, dass das Athmen kaum noch fortzusetzen blieb. Von den Kindern glaubte ich, sie müfsten in meiner Nähe begraben liegen.

Ich klopfte meinen Gaul, der auf der Kalmückensteppe in seiner Heimath an ähnliche Erfahrungen gewöhnt schien, auf den Hals, ruckte einigemal am Zügel und das treue Thier erhob sich. Wir drangen, mit dem Sturme kämpfend, vorwärts, um die Kinder in ihrer Noth zu unterstützen. Bei einem Versuch jedoch, meine Augen zu öffnen, waren dieselben sogleich mit Sand gefüllt. Ich versuchte also den durchdringenden Schrei nachzuahmen, den der Sohn der Steppe gellend in die weite Ferne zu schicken versteht, allein der heulende Sturm verschlang den Ton vor meinem Munde. Unter solchem Unwetter könnte auch eine Mutter ihr Kind nicht rufen da sie selbst dem Tode nahe mit der Erstickung ränge.

An mein Pferd angeklammert, tappte ich in dem Unwetter umher, nachgerade an meiner eigenen Erhaltung verzweifelnd. Da fühlte ich mich plötzlich von den zitternden Händen des Mädchens erfafst, und als ich mit der Hand umhertastete, fand ich auch den Knaben auf, welcher seine Schwester fest um-

Digitized by Google

schlungen hielt. Ich liefs die Zügel meines Pferdes los, hielt mich an den Riemen des Steigbügels und überliefs unser Geschick der Leitung des Thieres, denn ein Mensch ist nicht im Stande, sich aus der sturmerregten Sandwüste heraus zu helfen.

Nach langem Kampfe, von dem fliegenden Sande und Steinen an Gesicht und Händen zerpeitscht, erreichten wir endlich die grasbewachsenen Ebenen, wo wir etwas freier athmen konnten, und bald darauf meine Wohnung. Die Kinder, welche ich für heute beherbergte, versanken, todesmüde, bald in einen festen Schlaf, und unser Retter, der Kalmückengaul, gab durch ein munteres Wiehern und Nicken mit dem Kopf sein Selbstbewufstsein zu erkennen, als ich ihn nach seiner Anstrengung so reichlich und kostbar bewirthete, als es meinen Vorräthen nach irgend thunlich war.

Am andern Morgen hatte sich der Sturm etwas gelegt und die Eltern der beiden Geschwister waren in Todesängsten zurückgekehrt. Ihr Wohnzelt und Hausgeräthe hatte ihnen der Sturmwind allerdings entführt, aber sie trösteten sich gern über den Verlust, denn ihre Kinder fanden sie wohlbehalten in meiner Hütte.

Digitized by Google

Kaspische Studien*).

Von

dem Akademiker Baer.

Das Niveau des Kaspischen Meeres ist nicht allmälig gesunken, sondern rasch. Documente, die dafür zeugen. Die Bugors.

Glücklicher Weise braucht nicht erwiesen zu werden, dafs der Umfang des Kaspischen Meeres sich bedeutend verringert und einen ansehnlichen Theil seines Bodens trocken zurückgelassen hat. Unzählige kaspische Muscheln liegen weit umher, theils zerstreut, theils noch in Bänken. Pallas hat einen Schatz specieller Beobachtungen zum Beweise dieses Vorganges auf seinen verschiedenen Reisen gesammelt, von seinen Nachfolgern hat keiner einen Widerspruch geltend machen können, vielmehr sind nur Bestätigungen erfolgt; unter ihnen wollen wir nur Eichwald nennen.

Nachdem Herr Murchison den Umfang des früheren Beckens, oder vielmehr eine doppelte Abstufung desselben graphisch dargestellt hat, bleibt nur noch übrig, diese Darstellung zu prüfen und im Einzelnen zu berichtigen. Auch wird man wohl nicht mehr in Zweifel sein können, dafs die Abnahme vor der historischen Zeit, wenigstens vor den historischen Zeugnissen aus diesen Gegenden erfolgte**), besonders

---

*) Aus der Petersburger Zeitung 1855, No. 122 u. f.

**) Man vergl. über diese Angelegenheit in diesem Archive Bd. I. S. 726, 766; Bd. II. S. 433; Bd. III. S. 1, 3, 182; Bd. IV. S. 321; Bd. VI. S. 405; Bd. VII. S. 603 u. a. E.

Digitized by Google

seitdem Herr v. Humboldt mit eben so viel Gelehrsamkeit als Kritik die schon von Kephalides gesammelten historischen Zeugnisse sehr vermehrt, unter sich verglichen und geprüft hat. Es hat mich, bei der grofsen Verehrung, welche ich vor dem sichern Urtheile von Pallas hege, der eben so viel Talent für die specielle Beobachtung, als für grofse Gedanken hatte, — es hat mich öfter gewundert, dafs Pallas glauben konnte, in der Mittheilung des Abgesandten Priscus „die Scythen zögen bei ihren Einfällen in Persien zuerst durch eine wüste Gegend, kämen dann an einen Sumpf und endlich an's Gebirge" — läge ein Beweis, dafs im 4. oder 5. Jahrhunderte die Verbindung zwischen dem Schwarzen und Kaspischen Meere noch nicht ganz trocken gewesen sei.

Dieser Sumpf, wenn er nicht auf das Asowsche Meer zu deuten ist, wogegen Pallas sich erklärt, ist doch viel einfacher in der grofsen seeförmigen Erweiterung des Manytsch zu suchen. Pallas konnte auf seinen Reisen das Werk Herodot's nicht vergleichen, dagegen waren die Auszüge Stritter's aus den Byzantinischen Schriftstellern, in welche der Bericht von Priscus aufgenommen war, kürzlich erschienen, und Pallas mag wohl bemüht gewesen sein, in der Byzantinischen Literatur Beweise für den ehemaligen Zusammenhang zu finden. Seit jener Zeit hat man mit grofsem Eifer alle Nachrichten, welche das klassische Alterthum, so wie die europäische und die orientalische Literatur des Mittelalters über das Kaspische Meer uns hinterlassen haben, zusammengetragen.

Die sehr bestimmten Angaben Herodot's, dass das Meer völlig geschlossen ist, dafs es 15 Tagereisen lang, und 8 breit ist, lassen kaum einen Zweifel, dass schon zu seiner Zeit dieses Meer seine jetzige Form hatte, und dafs selbst die Ostküste seiner nördlichen Hälfte der Handelswelt nicht unbekannt war, denn nur auf den östlichen Winkel, wo das alte Mangischlak lag, deuten die Maafsverhältnisse Herodot's. — Mag man nun in der Ueberschwemmung des Ogyges, oder des Deukalion eine Erinnerung an einen Durchbruch des

Digitized by Google

Schwarzen Meeres nach Süden, und damit verbundenen Abfluss des Kaspischen Meeres finden, es ist dieses immer kein historisches Zeugniss, sondern eins aus der Sagenwelt, und es kann deswegen eben so gut auf einer wissenschaftlichen Abstraction, als auf einer Ueberlieferung beruhen. Nur in der chinesischen Literatur könnte noch eine historische Nachricht erwartet werden, wenn überhaupt die ostasiatischen Nachrichten bestimmt genug wären, und wenn die Chronologie derselben bis so weit zurück wirklich sich festsetzen liefse. — Die bis jetzt aufgefundenen Nachrichten von einem grossen Bittern Meere im Westen sind doch gar zu unbestimmt.

Ausser den negativen historischen Nachweisungen über das grofse Alterthum der Verkleinerung des Kaspischen Meeres, und der Senkung seines Wasserspiegels finde ich auch naturhistorische. Eine zeigt sich in dem Zustande der Flüsse. Keiner derselben bildet einen Wasserfall, und diejenigen, deren Bette in beweglichem Boden ausgegraben ist, wie die Wolga, der Ural haben nicht einmal eine namhafte Rapide unterhalb ihres obersten Quellengebietes *). Es mufste eine lange Reihe von Jahren vergehen, bevor die Wolga in ihrem ganzen Verlaufe nach dem neuen Niveau ihrer Mündung ihr Bette vertiefte.

Von Zarizyn nach unten mufste freilich die Vertiefung rasch erfolgen, innerhalb des lockern und noch nicht einmal getrockneten Seebodens. Nur bei Kamonnoi-Jar hatte sie eine Schicht härteren Thonschiefers einzureifsen. — Allein nördlich von Zarizyn ist das jetzige Bette häufig in Thonschiefer, in mäfsig festen Kalk und in ziemlich harte Mergel-Bildungen eingegraben, und ich wüfste doch nicht, dafs auch unsere alten Jahrbücher von einer unbefahrenen Stromschnelle sprächen.

Dafs die Wolga auch in diese festeren Abschnitte ihres Bettes nach dem Sinken des Kaspischen Meeres sich tiefer

*) Die Wolga hat Stromschnellen nur bis Rjew, d. h. so lange sie nur ein Bach ist, später nicht mehr.

Digitized by Google

eingegraben hat, scheint mir der Stand ihres jetzigen Wasserspiegels zu erweisen, der bei Tschernoi-Jar im Herbste 29 Arschin 5 Werschok (68⅓ Fufs engl.) *) unter einer Bank von Brakwasser-Muscheln liegt, welche offenbar auf dem Boden des alten Bettes gelagert waren, und selbst in Sarepta, wo die Wolga erst in die Tiefsteppe tritt, liegt ihr Niveau über 6 Faden tiefer als das der Steppe.

Die Zeit abzuschätzen, welche die Wolga brauchte, um weit hinauf ihr Bette in ziemlich hartem Stein zu vertiefen, wage ich nicht, doch zweifle ich nicht, dafs eine lange Dauer dazu gehörte, wenn ich Beobachtungen, die ich sehr weit von hier, in Finnland zu machen Gelegenheit hatte, mit der Wolga zusammenstelle.

Vor vierzig Jahren etwa (die speciellen Notizen sind mir nicht zur Hand), ereignete sich, nur wenige Meilen nördlich von St. Petersburg, ein ähnliches Fallen des Wasserspiegels eines See's, der — freilich gegen das Kaspische Meer gehalten — sehr klein, an sich aber doch nicht unbeträchtlich zu nennen ist. Der Suwando-See in Alt-Finnland, gegen 20 Werst von Ost nach West gestreckt, aber nur ein Paar Werst breit, war von dem Ladoga-See nur durch eine hohe Düne getrennt, über die ein Weg nach dem Dorfe Taibola führte. Der See erhielt mehr Zufluss von Wasser als er ausdünstete, und ergoss den Ueberfluss in den gekrümmten Saima-See. Jene

*) Indem ich hier bei der Reduction der Arschin und Werschok auf das Fufs-Maafs auch noch einen Bruchtheil von einem Fufs angebe, soll keinesweges damit angedeutet werden, dafs die Messung bis zu diesem Grade genau war. Wir haben, Herr Danilewskji und ich, einzelne Abschnitte der Höhe, welche senkrecht oder fast senkrecht waren, mit Stäben und Schnüren gemessen, bei andern Abschnitten mufste die Neigung gemessen und der Neigungswinkel taxirt werden. So erhielten wir 34½ Arschin oder etwas über 80 Fufs für die Gesammthöhe. Die Winkel können etwas zu grofs taxirt sein, aber dieses Maafs ist für den gewöhnlichen Wasserstand doch gewifs richtiger, als 60 Fufs, die Murchison angiebt, vielleicht bei sehr hohem Wasserstande.

Digitized by Google

Düne nun, oder jener Damm gegen den Ladoga wurde vor etwas mehr als vierzig Jahren bei ungewöhnlichem Steigen des Suwando-Sees durchgerissen. Der Spiegel des Suwando sank um mehrere Klafter, ein Theil seiner Bodenfläche wurde entblöfst, und der Abfluss in den Saima-See hörte ganz auf, da der Suwando bis unter das Niveau des Abzugsgrabens gesunken war. Es waren im Kleinen die Verhältnisse des Kaspischen Meeres, nur dafs der Suwando seine Verbindung mit dem Ladoga offen erhielt, und wahrscheinlich noch erhält. Ich besuchte diesen See und seine Umgebung 18 Jahre nach dem Ereignisse.

Der neugewonnene Boden war zum Theil schon gut begrast. An seinem Nordufer hatte der frühere See ein Torfmoor, aus welchem kleine Flüfschen in den See abflossen. Das Torfmoor war jetzt, wenigstens nach dem ehemaligen See-Ufer hin, trocken geworden, die Flüfschen hatten tief eingerissen, aber eine halbe Werst etwa vom alten Ufer bildeten sie einen Wasserfall, in dem die Flüfschen, obgleich im lockern Torfboden arbeitend, doch erst so weit mit dem Einschneiden gekommen waren, ungeachtet sie, aufser der Zeit des Frostes ununterbrochen, so zu sagen, an ihrem Bette sägten.

Einen anderen Wink für den langen Zeitraum, der seit der hier eingetretenen Veränderung verstrichen ist, kann vielleicht eine Süfswasser-Muschel abgeben, welche man in dem rechten hohen Ufer der Wolga findet, — eine Cyrene, die mir identisch scheint mit einer Art, die noch jetzt häufig in den Flüssen jenseit des Kaukasus und des Südufers vom Kaspischen Meere lebt. Ich glaube, es ist Cyrene fuscata. Sie ist uns lebend in keiner der Flussmündungen diesseits des Kaukasus vorgekommen, die wir besucht haben. Dagegen haben wir sie hier und da im hohen Ufer der Wolga gefunden, einmal am Rande eines Einrisses, hier Awrag genannt, wo auch kleine Süfswasser-Schnecken in ganzen Bänken anstanden, wo also in der Vorzeit wohl ein bleibend strömendes Wasser sich befunden haben muss, ein anderes Mal fand

Digitized by Google

ich sie einzeln in einer Wand, die jetzt keinen Einrifs hatte. Herr Danilewskji brachte eine Menge aus einer dritten Localität, nahe von der Watage Seroglasinskaja.

Ich habe diese Localität nicht selbst gesehen, doch soll sie keinen deutlichen Einrifs gezeigt haben. Läfst diese Cyrene vermuthen, dass zu der Zeit, als sie bis nördlich von Astrachan lebte, hier das Klima ein solches war, als es jetzt jenseit des Kaukasus sich findet? Dieses Gebirge erzeugt, wie bekannt, einen ziemlich scharfen Absatz im Klima. Oder will man annehmen, dafs Veränderungen in der Beschaffenheit des Wassers, in dem Gedeihen der Wasserpflanzen u. s. w. diese Muschel vertrieben haben? Ich wäre für meine Person nicht geneigt eine bedeutende Abnahme der Wärme nach der Verkleinerung des Kaspischen Meeres anzunehmen.

Indessen ist die Abnahme des Kaspischen Meeres, obgleich für die historische Zeit sehr alt, mit geologischem Zeitmaafse gemessen, doch sehr neu zu nennen, d. h. die Bodenfläche um das nördliche Becken des jetzigen Kaspischen Meeres ist viel später blofsgelegt worden als die meisten Flächen, die wir kennen. Ich schliefse auf die verhältnifsmäfsig kurze Dauer der jetzigen Verhältnisse aus der noch rasch fortschreitenden Delta-Bildung der Wolga, des Ural, des Terek und der Kura, welche letztere ich freilich aus eigener Beobachtung noch nicht kenne, und daher lieber ganz auslasse, und aus dem scheinbar, aber eben nur scheinbar widersprechenden Umstande, dafs doch an keinem dieser Flüsse das Delta noch sehr grofs ist. An den Wolga-Mündungen wächst das Land so in die See hinein, dafs diejenigen Bewohner, welche solche Verhältnisse nicht zu beurtheilen wissen, es sich gar nicht nehmen lassen, dafs das Meer immerfort sinke, und endlich alle Fische auf dem Trocknen liegen lassen werde. Dennoch ist das eigentliche Delta, wenn man das unmittelbar durch den Fluss angeschwemmte Land so nennen will, an der Mündung nicht so grofs, als man der Karte nach glauben könnte. — Astrachan z. B. liegt auf dem Steppenboden, und wenn man von Astrachan nach dem renomirten Landgute Tscherepacha fährt, so

Digitized by Google

geht es über so schönen, oder vielmehr so schlechten Steppenboden, als man sich nur wünschen kann. Die Wolga hat bei Astrachan den nach dem Abzuge des Meeres blofsgelegten salzreichen Boden nur eingerissen und später schwach überdeckt. — Das neugebildete Land beginnt, wenigstens an den rechts liegenden Armen, ungefähr da, wo die Hauptarme durch Nebenarme sich verbinden, denn alles neue Land, welches der Flufs absetzt, ist ausgelaugt, wie auf allen Inseln zwischen der Wolga und Achtuba.

Doch das verdient eine specielle Erörterung, die hier viel zu weit führen würde. Ich will nur noch bemerken, dafs es mit dem Ural eine ähnliche Bewandtnifs hat. Die äufseren Arme sind, nach meinem Urtheile, in den Steppenboden eingerissen, und nur die Inseln zwischen den inneren Armen sind neuerer Bildung. Da aber vor diesem sehr beschränkten Delta eine neue Insel-Reihe sich zu bilden anfängt, so schreien viele, der Flufs werde bald ganz abgesperrt sein. Am Raschesten schreitet die Delta-Bildung am Terek vor, und ich glaube nicht, dafs man viele ähnliche Beispiele wird aufweisen können. Eine Watage, Tschernoi Rynok, die nach guten und speciellen Karten vor 30 Jahren noch auf einer Halbinsel lag, liegt jetzt fast 15 Werst vom Ufer des Meeres entfernt; eine benachbarte Bucht, auf allen Karten bis vor 30 Jahren angegeben, ist völlig ausgefüllt.

Das sind die Veränderungen an der Prorwa, dem am meisten links gehenden Arme des Terek. Seine nach rechts gewendeten Ausflüsse haben sich so weit vorgeschoben, dass sie bald das Vorgebirge Agrachan erreichen werden, nur so viel Raum übrig lassend, als zum Abflusse des Wassers nothwendig ist. Dieses Land ist aber nicht durch das Sinken des Meeres entblöfst, das weist seine Vegetation nach, die aller Salzpflanzen entbehrt *), und das Meer ist hier salzig genug,

*) Im neuen Boden fanden wir einen Kranz von Salzpflanzen (Salicornia) nur um den Rand des alten Steppenbodens, dessen Salzgehalt noch immer ausgelaugt wird, weiterhin aber keine entschiedenen Salzpflanzen.

Digitized by Google

um salzigen Boden zurück zu lassen. Man könnte aus der neuen Zunahme des Terek-Delta's, wofür sich Zeit und Maafs bestimmen lassen, berechnen, wie lange die jetzigen Verhältnisse bestehen, d. h. wie viel Zeit seit der neuen Gestaltung des Kaspischen Meeres verflossen ist, wenn nicht durch Ausführung von Dämmen schon seit mehr als einem Jahrhundert der Gang der Natur gar zu sehr gestört wäre, und die Berechnung dadurch ganz unsicher würde. — Die aufserordentliche Zunahme des Bodens an der Prorwa kann ich nur jenen bei Kisljar ausgeführten Dämmen zuschreiben.

Doch nichts weiter von den Anschwemmungen, und der Meinung von einer noch fortgehenden Abnahme des Kaspischen Meeres, da wir die unläugbaren kleinen Wechsel, die auch in neueren Zeiten im Niveau sich zeigen, aufser Acht lassen wollen.

Das Kaspische Meer hat also früher bedeutend abgenommen, und zwar zu einer Zeit, welche zwar vor allen auf uns gekommenen historischen Documenten lag, allein doch im Vergleich zu den Entblöfsungen anderer Länder von dem Meere neu genannt werden kann.

Aber wie und wodurch erfolgte diese Abnahme? Sie liefse sich ebensowohl als eine allmälige, wie als eine plötzliche denken. Hätte z. B. ein bedeutender Zufluſs von Wasser, den das Meer früher erhalten hatte, aus irgend einem Grunde aufgehört, etwa der Zufluſs des Oxus, so müfste das Meer so lange sinken, bis sein Niveau dem verminderten Zuflusse entsprach. Bei so grofser Wasserfläche wäre sicher eine sehr lange Reihe von Jahren auf diese Veränderung des Niveaus hingegangen.

Abgesehen davon, dafs der Oxus oder Amu, auch mit dem Syr, wenn wir auch diesen in den Oxus sich ergiefsen lassen, gewifs nicht genügen würde, um den weiten Zwischenraum zwischen den alten und jetzigen Ufern auszufüllen, kenne ich gar keine Verhältnisse, welche für eine ganz langsame Abnahme sprächen, wohl aber Beweise für den plötzlichen Abfluſs.

Digitized by Google

Zuvörderst liegt die Schicht von Brakwasser-Muscheln, welche im hohen Ufer der Wolga bei Tschernoi-Jar und an andern Orten sichtbar ist, so ungestört und gleichmäfsig da, dafs man keinen Augenblick zweifeln kann, sie befinde sich in ihrer ursprünglichen, ungestörten Lage. Ueber dieser Muschelschicht, die ungefähr 3 Zoll Mächtigkeit hat, liegen zwei Schichten ganz horizontal ausgebreitet, von denen die untere sehr dunkel ist, und sich fast so hart wie Stein anfühlen und brechen läfst, auch durch viele Risse gespalten ist, ins Wasser gelegt aber dieses lebhaft anzieht, zerfällt und eingemengten gröbern Sand zu erkennen giebt, gebunden, wie es scheint durch Thon und Schlamm. Sie hat 1 Arschin 2 Werschok Mächtigkeit. Darüber liegt eine andere 4 Arschin 11¼ Werschok hoch, weniger dunkel, vorherrschend aus zähem Lehm mit Sand und Mergel gemischt, welche nichts anderes ist als der Steppenboden dieser Gegend selbst. Beide Schichten kann ich nur als einen Absatz ansehen, welchen die Wolga auf die Muschelschicht des alten Seebodens abgelagert hat, aber nicht in einzelnen Jahren, denn dünne untergeordnete Schichten sind nicht kenntlich, sondern durch eine im Grofsen und fast plötzlich wirkende Ueberschüttung, ganz so wie es nach dem Abflusse des Meeres sein würde, welcher ein gewaltiges Nachstürzen von sedimentären Massen durch den Schlund der Wolga veranlassen müfste.

Ich nenne daher die Schicht über dieser Muschelschicht den neuen Steppenboden. Die Sohle der Muschelschicht liegt nach meiner allerdings sehr unvollständigen Messung, die mit Stangen und Schnüren, ohne wahres Nivellement ausgeführt wurde, wie ich so eben bemerkte, 68⅓ Fufs über dem Spiegel der Wolga bei niederem Wasserstande, wenn das Gefälle der Wolga von Tschernoi-Jar bis zum Meere, das jedenfalls geringe ist, bestimmt wird, so wird man auch abmessen können, wie hoch hier der Meeresboden über dem jetzigen Niveau stand.

Dafs die Schichten unterhalb der Muschelbank, welche vorherrschend aus Sand, zum Theil aus reinem Sande, beste-

Digitized by Google

hen, dem alten Meeresboden angehören, und von der Wolga später nur eingerissen sind, scheint mir einleuchtend. Nur dieses Einreifsen, und der Umstand, dafs die Wolga an ihrem rechten Ufer fortwährend nagt, und es von Zeit zu Zeit einstürzen läfst, macht es möglich, dafs diese Schicht in ganz ungestörter Lage im Durchschnitte zu sehen ist. Weiter nach unten erscheint dieselbe Schicht mehrmals, allein sie ist weniger bedeckt, und die eigentlichen Seemuscheln, die Cardiaceen nehmen zu und werden gröfser.

Bei Tschernoi-Jar konnte ich nur sehr kleine Cardiaceen und auch diese nur in sehr geringer Zahl finden. Am meisten waren Dreisenen und zwar Dreissena sp. n. zu sehen. Weiter nach unten hatte also das alte Meer, wo die Wolga ihr jetziges Bette eingerissen hat, einen reichern Salzgehalt, und was jetzt für mich die Hauptsache ist, das aufgeschwemmte Land, welches ich neuen Steppenboden nenne, nimmt an Mächtigkeit sehr ab.

Er ist aber überall salzhaltig, wo er nicht später angelangt ist, obgleich in geringerem Maafse als der Boden jenseit der Achtuba, d. h. innerhalb der grofsen Steppe selbst. Der neue Steppenboden, der jetzt die Steppe von Sarepta nach Süden bildet, ist also, wie es mir scheint, nicht allmälig von der Wolga bei ihren jährlichen Anschwellungen abgesetzt,

1) weil er keine untergeordneten Jahresschichten zeigt, und 2) weil er salzhaltig ist.

Alle allmäligen Anschwellungen der Wolga, alle Inseln in ihr, und das Flachland bis zur Achtuba, sind völlig ausgesüfst, mit Gräsern und Bäumen gut bewachsen. Geht man nun über diese Niederungen weg, und setzt man über die Achtuba, so muss man zuerst noch an ein Gehäge von mehreren Klaftern heran, und hat dann wieder Steppenboden, nämlich die Wolga-Uralische Steppe. Diese ist aber doch lange nicht so hoch, als die Steppe rechts von der Wolga, und zwar scheint sie sich nach der Mitte allmälig zu senken. Mir scheint nun auch diese Steppe, wenigstens so weit ich gekommen bin, bis zum Elton, nicht der unmittelbare frühere

Digitized by Google

Meeresboden, denn ich finde nicht die Masse Muscheln umherliegen, die man erwarten sollte, und wie es vielleicht in der Kumanischen Steppe sein mag. — Aber man findet sie überall, wo auch nur geringe Wasser-Einrisse sich zeigen, 3, 2, ja nur einen Fuſs unter der Oberfläche, überall wo Brunnen gegraben, oder ein Haus gebaut ist. Von solchen Stellen werden einzelne auch wohl durch Wasser oder Wind auf andere Stellen der Fläche weggeführt.

Mir scheint also, auch hier hat sich eine Schicht auf den ursprünglichen Meeresboden gelegt. Aber diese Schicht ist sehr salzhaltig, und wo man die unteren Schichten sehen kann, wie in den Einrissen um den Elton-See, schienen sie mir von der über den Muscheln nicht verschieden. Daraus schlieſse ich, daſs die Abnahme des Meeres nicht eine ganz allmälige, in Folge der Verdunstung etwa, war, sondern eine rasche, in deren Folge im Wolga-Schlunde eine Quantität erdiger Gemengtheile in Bewegung kamen, und weiter nach unten abgesetzt wurden, nachdem sie nur wenig von ihrem Salzgehalt verloren hatten, daſs aber auch weiter nach Osten das abflieſsende Wasser eine Quantität Bodensatz weiter schob, die gar nicht ausgesüſst wurde, da kein gröſserer Fluſs da war.

Zur Vergleichung dient mir der Boden von Mangischlak, wo, auch entfernt von dem Sand-Auswurf neuester Zeit, die Muschelschalen in groſser Anzahl in allen tiefen Stellen (ich spreche natürlich nicht von den felsigen Muschelbänken) dicht unter der Oberfläche liegen. Sie lassen mich an jene Aufschüttung in der Wolga-Uralischen Steppe glauben. In solchen Massen zeigen sich die Muscheln hier tiefer in den Einrissen des Bodens, dicht an der Oberfläche aber nicht, wenigstens nicht im Westen, vielleicht mehr im Osten.

Ein mehr augenfälliger Beweis für die rasche Veränderung des Niveaus liegt in gewissen Einwirkungen, welche das frühere Meer mit seiner Brandung an steilen, vortretenden Fels-Ufern hinterlassen hat. Murchison hat schon der sonderbar geformten Auswaschungen erwähnt, welche an den

Digitized by Google

aus Sandstein bestehenden Vorbergen des grofsen Bogdo so auffallend sind.

Sie scheinen nicht nur durch einschlagende Wogen ausgehöhlt, sondern einigen glaubt man auch deutlich anzusehen, dass harte Steine, sogenannte Reiber, in ihnen umhergedreht sind. Geschiebe sind hier freilich weit und breit nicht zu haben, wie die Reiber in den Riesen-Töpfen Finnlands, aber Bruchstücke des Felsens selbst mögen hier längere Zeit umhergeworfen sein, und diese gewundenen Höhlen ausgearbeitet haben.

Diese Höhlen nun gehen nicht bis unten fort, sondern zeigen sich in einer gewissen Höhe, welche ohne Zweifel durch Herrn Auerbach, der im Auftrage der Geographischen Gesellschaft dem Bogdo-Berge eine gründliche Untersuchung gewidmet hat, genau bestimmt werden wird. Die Felsen, auf denen die Festung Nowo-Petrowsk auf der Halbinsel Mangischlak erbaut ist, scheinen mir ebenfalls eine bestimmte Höhe eines früheren Meeresspiegels anzudeuten. Diese Felsen sind durch einen breiten Thal-Einrifs von dem eigentlichen Plateau geschieden, und werden jetzt vom Meeresufer durch ein niedriges Vorland getrennt. Sie müssen also bei höherem Stande des Wassers ein isolirtes Riff gebildet haben, und wie solche isolirte Riffe in der Regel stark angegriffene benagte Formen haben, so ist es auch hier.

An eine südliche, mehr compacte Felsenmasse reihen sich vereinzelte und immer kleiner werdende kegelförmige Felsen nach Norden an. Das spräche nur für Einwirkung des Meeres, aber nicht für eine bestimmte Höhe desselben. Allein sieht man die nördlicheren, niederen Felshöhen näher an, so findet man einen oben abgeglätteten Scheitel, als ob Wellen, Sand und Felstrümmer Jahrhunderte über diesen weggespült hätten. Dasselbe sieht man an allen niederen Vorsprüngen der höheren Felsen, auf welchen die Festung erbaut ist. — An den höhern Theilen selbst schien mir die Einwirkung des Wassers durch Abglätten der compactern, und Ausbrechen der dünneren Schichten nur bis zu einer gewissen Höhe zu

Digitized by Google

gehen, dort aber am stärksten zu sein, über dieser Region der Brandungen aber plötzlich aufzuhören.

Ausserdem aber finde ich, dafs die Abnahme des Kaspischen Meeres ein Zeugnifs darüber, dafs sie eine verhältnifsmäfsig rasche und gewaltsame war, in gigantischen Schriftzügen hinterlassen hat. Ich begreife kaum, wie es zugegangen ist, dafs die vielen Schriftsteller über das Kaspische Meer und seine früheren Verhältnisse, so viel mir erinnerlich ist, diese Documente entweder gar nicht beachtet, oder wenigstens nicht in der Deutung aufgefafst haben, wie sie mir allein verständlich scheinen, — ich meine, die langgezogenen, fast parallelen Hügel aus festgedrücktem Steppenboden, welche sich besonders zusammendrängen, wo die Ufer des Kaspischen Meeres sich dem Flachlande zwischen der Donischen Hochsteppe und den Vorbergen des Kaukasus nähern, am meisten aber gegenüber dem westlichen Ende des Manysch-Thales. Mir scheint, dafs Niemand künftig über die Art des Abflusses eine Hypothese äussern sollte, in deren Begründung diese Höhenzüge nicht einen Eckstein bilden. Die wuchernden Hypothesen ersticken ohnehin förmlich eine geregelte Untersuchung und wahre Kenntnifs des Kaspischen Meeres. Von den Tiefen des gröfsern Beckens jenseit des Agrachanschen Vorgebirges wissen wir sehr wenig, ja fast nichts, aber orientalische Märchen werden ernsthaft vorgetragen, um eine Sonderung dieses Beckens in zwei getrennte in historischer Zeit zu erweisen *).

Wollte man Alles zusammendrucken, was über das ehemalige Bette des Oxus geschrieben ist, so müsste ein Buch von mehreren Bänden daraus werden, dessen wahrer Inhalt

*) Ich habe einen Aufsatz gelesen, in welchem man eine Scheidung des jetzigen Kaspischen Meeres in zwei Becken durch eine Landenge bis ins 10 Jahrhundert unserer Zeitrechnung glaublich machen will, und damit sehr weit in die Vergangenheit zurückgegriffen zu haben meint. Herodot mit den andern Classikern, Istachry und Massudi hatten vergebens geschrieben.

Digitized by Google

mit Auslassung der Wiederholungen sich freilich auf wenige Seiten bringen liefse; aber Niemand unternimmt es, das vermuthete Bette auf ein Paar hundert Werst zu verfolgen, um nachzusehen, ob das Object, über welches so viel geschrieben wird, in der Wirklichkeit da ist. Ja es scheint, dafs man über dem Interesse für die Oxus-Mündung so sehr versäumt hat, die Wolga-Mündung mit einiger Aufmerksamkeit zu betrachten, dafs man hier die Monumente des Abzuges des Kaspischen Wassers nicht erkannt hat. Ich hege die feste Ueberzeugung, dafs die vollständige Kenntnifs dieser Hügel an den Wolga-Mündungen und der Umgegend uns künftig auch über die Art des Abzuges des Kaspischen Meeres zuverlässigere Nachrichten geben wird. So weit bin ich leider noch nicht. Die mir ertheilten Aufträge haben mir noch nicht erlaubt, den ganzen Bericht (Bereich? E) und alle Verhältnisse dieser Hügel eigenthümlicher Art zu untersuchen. Ich will deshalb auch nicht weiter gehen, als zu der schon ausgesprochenen Behauptung, dafs sie einen raschen und gewaltsamen Ab- oder Zufluſs des Kaspischen Meeres, und zwar durch die Kuma*)-Manysch-Niederung nachweisen, einen Abfluſs, der immerhin Wochen und Monate gewährt haben mag. Ob dieser Abfluſs aber durch eine rasche Hebung des östlichen, oder irgend eines Ufers anzunehmen ist, oder durch rasches Sinken des Schwarzen Meeres, oder eine dritte denkbare Ursache, darüber würde ich vielleicht ein Urtheil mir gebildet haben, wenn ich alle Verhältnisse, welche dabei berücksichtigt werden müssen, vollständig kennte. Ja, ich würde über die Bugors noch gar nicht sprechen, wenn nicht, was ich über die Salzseen zu sagen habe, insbesondere was Herrn Hommaire de Hell betrifft, gerade von diesem Terrain abhängig wäre.

Ich muss vor allen Dingen sagen, worin die Eigenthümlichkeit dieser Hügel besteht. Wenn man einen der Wolga-Arme befährt, und am meisten wenn man dem westlichen Arme, dem jetzigen Fahrwasser für grössere Schiffe, folgt, so sieht man zu beiden Seiten, doch nach Westen mehr als nach

*) Nicht Kama wie im Original steht. E.

Digitized by Google

Osten eine Menge Hügel, scharf abgegränzt, aus der Ebene hervorragen. Sie sind sämmtlich in die Länge gezogen, und ihre Längen-Dimensionen sind fast parallel unter einander, und in dieser Gegend fast genau von Westen nach Osten. Sehr häufig sind ihre nach der Wolga gekehrten Enden abgerissen, und, was ganz sonderbar scheint, und mir lange unverständlich blieb, die nach der Wolga gekehrten Enden sind fast immer die höheren.

Ihre Länge ist am häufigsten ½ bis 3 Werst; an denen, welche kürzer sind, erkennt man gewöhnlich, dass sie stark abgerissen sind. Es giebt aber weiter nach Westen welche, die 5, 7 und mehr Werst lang sind. Ihre Breite ist immer geringer als die Länge, und scheint, was wieder ein beachtungswerther Umstand sein dürfte, sich ziemlich genau nach der Höhe zu richten. Wenigstens habe ich, wenn ich den gegen die Wolga gekehrten Abriss mit dem Auge abzumessen suchte, die Höhe des Durchrisses gewöhnlich zu $\frac{1}{20}$ seiner Basis taxirt. Die absolute Höhe ist nicht gleich, doch wenn man einige niedere und nur ein Paar, die merklich höher zu sein scheinen als die übrigen ausnimmt, so scheinen dem Auge in einer bestimmten Region die meisten nicht sehr ungleich. Unterhalb Astrachan mögen sie meist etwas weniger oder mehr als 4 russische Faden Höhe haben, die wenigsten wohl über 6, westlich kommen höhere vor, wohl von 8 bis 10 Faden Höhe. Oberhalb Astrachan aber sind sie 3 Faden, oder noch weniger hoch *). Alle haben einen breiten Rücken, und sanfte Abdachung nach den Seiten. Des breiten gewölbten Rückens wegen ist es oft schwierig, die Streichungs-Richtung genau zu bestimmen, da die Mittellinie nicht scharf genug hervortritt. Sie sind, mit einem Worte, mit Wellen zu vergleichen, aber nicht vom Winde heftig aufgeworfenen und darum überstürzenden Sprützwellen, sondern mit den sanften,

*) Nur einen der wolgaischen habe ich bisher wirklich gemessen, den Krasnoi Bugor, der von einem Wolga-Arm der Länge nach fast senkrecht abgerissen ist. Ich hatte ihn vor der Messung 4 Faden hoch taxirt. Die Messung zeigte genau 11 Arschin, als $\frac{1}{12}$ weniger.

Digitized by Google

gleichmäfsig gewölbten Wogen, welche entstehen, wenn man einen breiten Körper im Wasser fortschiebt. Sie gleichen Wellen, die aus Erdmassen nachgebildet wären. Daher die fast gleichmäfsige Ansicht des Durchschnittes. Die niederen Hügel könnte man Wellen nennen, welche weniger erhoben sind, vielleicht aber ist ihr Fufs auch nur mehr verdeckt. — In der That sieht man unterhalb Astrachan, dafs der Boden zwischen ihnen, der nicht selten völlig eben erscheint, ein anderer ist, als die Substanz der Hügel. — Zu gleich darf man sie sich freilich nicht denken. So ist Astrachan auf mehreren niedern Hügeln dieser Art erbaut, welche ziemlich nahe zusammenstehen, und alle, wie schon der aufmerksame Gmelin bemerkte, von Ost nach Westen streichen.

Man nennt diese Hügel hier Bugry. Bugor, in der Mehrzahl Bugry, heifst überhaupt im Russischen ein Hügel. Da hier aber alle Hügel einander ähnlich sind, so will ich dieses Wort auch in deutscher Sprache für diese langgezogenen Hügelrücken oder Wellenhügel gebrauchen.

Sie hören bei Astrachan nicht auf, sondern sind die Wolga hinauf noch mehrere Meilen weit auf dem hohen Ufer zu erkennen, aber nicht auf den Wolga-Inseln, wo alle Höhen, wie sich erwarten läfst, die Richtung des Flufsbettes annehmen, und aus lockerem Sande bestehen. Alle kleinen Ortschaften, alle Poststationen des rechten Ufers stehen auf solchen Bugors. Sie sind bei Seroglasinskaja, 85 Werst nördlich von hier, noch sehr deutlich. — Näher nach Astrachan ist ein sandiges Terrain mit ganz unregelmäfsigen Flugsand-Hügeln.

Ich bin zwar nicht in Zweifel, dafs diese aus ursprünglich parallelen, lang gezogenen, später verwehten Hügeln sich gebildet haben, doch werde ich erst später die Gründe dafür nachweisen.

Jenseit Jenotajewsk, wo der Boden unbeweglicher und bewachsen ist, sieht man wieder lange parallele Höhen, aber sie sind flacher, weniger gesondert, und bilden mit einander ein welliges Terrain, das noch einige Zeit fortgeht. Ich

Digitized by Google

glaube, dafs hier die Bugor-Bildung verlischt, denn schon lange vor Tschernoi-Jar ist flache Steppe, oder eine ganz unregelmäfsige Abwechselung der Fläche durch Wassereinrisse etc. Auf den letzten nach Norden kenntlichen Gränzen des Bugor-Terrains glaubte ich die Streichungslinie der Hügel zu hora 4, oder etwa von NO. gegen O. zu SW. gegen W. bestimmen zu können, doch waren die Formen so verwischt, und die Rückenlinien so wenig bestimmt, dafs ich darauf gar kein Gewicht legen möchte.

Mit mehr Zuversicht konnte ich an den deutlich ausgeprägten Bugors um Seroglasinskaja die Richtung von O. nach W. mit der Abweichung von 15° von O. nach N. und von W. nach S. bestimmen *). Dafs nicht überall dieselbe Richtung ist, werden wir sogleich sehen. Der Hauptsitz der Bugors ist westlich von den Hauptarmen der Wolga, und zieht sich an der Westküste des Meeres gegen die Kuma fort. — Hier bilden sie theils eine lange Reihe lang gestreckter Inseln im Meere, theils liegen sie in dicht gedrängten Reihen auf dem Lande und lassen ganz schmale Wasserarme zwischen sich, welche sich zum Theil auf 30, 40, ja 60 Werst ins Land hinein erstrecken, und bald von der Wolga aus, mit welcher die nördlichen in unmittelbarer Verbindung stehen, wenn diese anschwillt, bald vom Meere aus, wenn das Niveau desselben durch die Winde erhöht wird, mit Wasser sich füllen. Die Anschwellung vom Meere aus, gilt besonders für die südlichen Wasserfurchen.

Die ganze Gegend sieht aus, als wenn sie mit einem Riesenpfluge durchzogen wäre, oder als wenn Jemand mit den Fingern in einer weichen Masse Furchen gezogen hätte, ohne eben einem Lineale zu folgen, oder ängstlich in einem Striche zu verharren, denn die Kanäle laufen hier und da in

*) Ueberhaupt scheint die Abweichung von der OW.-Richtung nach meinen einzelnen Notirungen an der Wolga nicht so regelmäfsig zuzunehmen als in dem westlichen Gebiete, wo die Bugors mehr gedrängt sind.

Digitized by Google

einander über, wobei gewöhnlich sich eine gröfsere Wasserfläche bildet. Diese Wasserläufe kann man auf jeder Karte von nicht allzu kleinem Maafsstabe erkennen, und sie sind öfter und namentlich von Pallas ausführlich besprochen. Es ist mir nur auffallend, dafs man dabei übersehen hat, dafs die Bugors das Bestimmende und das Regelmässige sind. — Die Wassergräben nämlich, die man hier Ilmeny nennt, und die ich Limane nennen möchte, weil man mit dem Ausdrucke Ilmeny auch ganz anders gestaltete Vertiefungen bezeichnet, welche die Wolga zu Zeiten mit Wasser füllt, und weil man schon sonst langgestreckte Seitenbuchten des Meeres Limane genannt hat, wenn sie in flaches Land einsteigen, wogegen der Ausdruck Fiorde für Verlängerungen des Meeres in breite und gewöhnlich verästelte Spalten in hohem Felsgebäude bleiben mag; diese Limane also fliefsen nur hier und da zusammen, weil ein Bugor aufhört, während seine seitlichen Brüder noch fortlaufen.

Die Limane sind auch darin viel ungeregelter, dafs sie, besonders die nördlichern, eine sehr ungleiche Breite haben, wenn man nur die Wasserfläche berücksichtigt, denn diese besteht bei den nördlichern nicht sowohl aus einem gleichmäfsigen Kanale, als aus einer Reihe langgestreckter Korallen-Seen, die durch schmale Wasserläufe verbunden sind, welche man bei niedrigem Wasserstande zum Theil überspringen, und häufiger noch durchfahren kann *). Das kommt daher, dafs die oberen Limane vielen Sand abgesetzt haben, den sie zum Theil vom Fufse der Bugors abgewaschen, zum Theil aber auch aus der Wolga beim hohen Stande derselben er-

*) Man nennt in russischer Sprache eigentlich nur die Erweiterungen oder Teiche Ilmeny, die verbindenden Kanäle aber Jeriki. Ich wähle das sonst schon aufgenommene Wort Liman um einen ganzen Tractus von Seen und Kanälen zu bezeichnen, da der Unterschied von See und Kanal um so mehr schwindet, je mehr man sich dem Meere nähert. Eine Karte würde zum Verständnisse sehr viel beitragen, mufs aber im grofsen Maafsstabe ausgeführt sein. Ich hoffe künftig der geographischen Welt eine solche vorlegen zu können.

Digitized by Google

halten haben. Schlamm bildet sich mehr im Boden der Erweiterungen.

Sinkt nun der Wasserspiegel, so arbeitet sich, wenn es noch möglich ist, ein Wasserfluss aus einem westlichern See in den östlichern durch. Von Zeit zu Zeit wird aber durch den hin und her bewegten Sand ein See ganz abgeschlossen, wobei er dann seiner eigenen Verdunstung überlassen bleibt. Je mehr das ganze Terrain nach Süden zu sich senkt, desto breiter bleiben die Limane, und so kommt es denn, dafs man weiter nach Süden einen wahren Archipel von lang gezogenen Inseln hat, während freilich nach dem Westufer hin, immer noch durch parallele Furchen eingerissenes Festland bleibt.

Ich sage, dafs die Bugors das Bestimmende sind, weil man zuvörderst nicht ein Tafelland hat, das vom Wasser so eingerissen, oder gleichsam eingesägt ist, wie ein Kamm, sondern eine Schaar gestreckter Hügel, zwischen welche das Wasser eintritt, und weil diese Hügelrücken viel regelmäfsiger sind als die Limane, besonders die nördlichern. In diesen Hügeln ist nichts von Verästelungen und Erweiterungen, sondern sie sind lange, sanft gewölbte, neben einander liegende Rücken, auch sind sie hier nicht an den Enden abgerissen (mit Ausnahme derer, die weit ins Meer vorragen, und gleichsam an der Fortsetzung der Wolga liegen), weil keine Kraft da ist, um sie abzureifsen. Wenn sie am Fufse seitlich eingebuchtet sind, so scheinen Abspülungen durch das Wasser dazu Veranlassung gegeben zu haben, die Mitte des Rückens aber grade zu bleiben.

Ihre Richtung scheint fast ganz parallel, ist es aber, genau genommen, nicht, denn die nördlichern, westlich von Astrachan, schienen mir, wo ich den Kompafs anlegte, durchschnittlich um 10° von der OW.-Richtung abzuweichen, weiter südlich fand ich nur 5° (immer ganz einfach nach dem magnetischen Meridian gerechnet); etwas weiter, in der Höhe von Ikrjanoje, scheinen die meisten gerade von O. nach W. gerichtet. Die letzten, in der Nähe der Kuma-Mündung, kenne

Digitized by Google

ich aus eigener Anschauung nicht; nach Basargin's Karte sind aber, wenigstens die Insel-Bugors, je weiter man kommt, um so mehr mit dem Westende nach Norden gerichtet.

Ich habe aber die oben erwähnte Watjage Tschernoi-Rynok, etwa 40 Werst jenseit der ehemaligen Kuma-Mündung, besucht. Hier tritt die Bugor-Bildung schon sehr zurück. — Dennoch schien mir die geringe Höhe, auf welcher die Watjage liegt, durchaus den Character eines Bugor's zu haben. Seine Richtung ist mit dem Westende schon sehr stark nach N. gerichtet (sic!), fast NW. Eine Specialkarte dieser Gegenden, welche ich Herrn Wsewolojskji, dem Besitzer eines Bezirkes, verdanke, zeigt einige geringe, weit zerstreute Hügel, welche sämmtlich von SO. nach NW. gerichtet sind, aber wenig gestreckt und so niedrig sind, dafs man mir auf mein Befragen immer zu sagen pflegte: „bei uns sind keine Bugors." Dennoch ist auf der Karte jene gemeinschaftliche Richtung nicht zu verkennen, und die starken Alluvionen dieser Umgegend mögen manchen wenig vortretenden Bugor verdeckt haben.

Doch mufs man jedenfalls gestehen, dafs nach dem Terek hin die Bugors sehr vereinzelt und niedrig, und wenig characteristisch sind. Vielleicht reichen sie noch weiter. Ich sehe auf einer Karte, welche dem IX. Bd. der Admiralitetskie sapiski beigegeben ist, lang gestreckte Hügel bis zu den südlichsten Mündungen des Terek. Allein da sie dicht an der Küste, und dieser parallel laufen, so mögen sie wohl gewöhnliche Dünen sein. Da hier die letzten Spuren von SO. nach NW. gerichtet sind, weiter oben die Bugors von OSO. nach WNW., dann gerade von O. nach W. streichen, weiterhin das Westende um 5°, 10°, vor Jenotajewsk um 15°, und in den letzten Spuren die Streichungslinie von NO. gegen N. nach SW. gegen W. zu sein pflegt, so sieht man, dafs sie, wenigstens am Westrande ihres Bereiches, keilförmig oder fächerförmig geordnet sind. Die Sehne dieses Fächers oder Kreisausschnittes ist über 400 Werst lang, wenn wir die

Digitized by Google

letzten Spuren mitzählen, und gegen 300 Werst, wenn wir die scharf und bestimmt ausgeprägten Formen allein gelten lassen.

Wenn man nun wenigstens 300 Werst weit gestreckte Hügel gegen einen verengten Raum keilförmig zusammenlaufen sieht, und die Spitze dieses Keiles gerade auf die tiefste Gegend zwischen der Donischen Hochsteppe und den Vorbergen des Kaukausus trifft, so könnte man vielleicht glauben, mit der Erklärung sogleich fertig zu sein. „Es müssen, könnte man denken, die letzten Spuren des abfliefsenden Wassers sein. Ein altes Binnenmeer bestand aus zwei grossen Becken, dem Schwarzen und dem Kaspischen, verbunden durch eine enge und seichte Verschnürung; die feste und hohe Felsmauer, welche dieses Binnenmeer von dem Mittelländischen trennte, wurde durchbrochen, das Wasser des jetzt geöffneten Binnenmeeres stürzte durch die neue Pforte, sein Spiegel sank verhältnifsmäfsig rasch. Dem Wasser des Schwarzen Meeres mufste das Wasser des Kaspischen folgen. Der letzte Abflufs von hier rifs Furchen in den aufgewühlten, weichen Boden. Natürlich mufsten diese Furchen gegen den gemeinschaftlichen Abzugsgraben zusammenlaufen, und zwischen sich erhöhte Rücken des später austrocknenden Bodens lassen."

Das klingt ganz einfach und nothwendig. — Allein das Kaspische Meer steht jetzt um 82—84 engl. Fufs niedriger als das Schwarze*). Der Abfluss des erstern mufste aufhören, als er das jetzige Niveau des Schwarzen Meeres erreicht hatte, und die Bugors sind so hoch nicht, ihr Fufs aber ist, besonders in der unmittelbaren Gegend des Durchbruches noch tiefer als das jetzige Niveau des Kaspischen Meeres. — Man sieht, es setzen sich noch sehr bedeutende Bedenken gegen diese Hypothese. Es ginge eher, wenn wir Grund hätten, eine rasche Erhebung eines grofsen Theils der jetzigen Ostküste anzunehmen. Das Meer würde dann nach Westen überströmen, und durch die niedrigste Stelle abfliefsen, wie man eine Schaale Wasser durch eine Abgufsröhre ausgiefst.

*) Vergl. in diesem Archive Bd. I. S. 766. E.

Digitized by Google

Doch müfste die Hebung sehr bedeutend sein, damit das Wasser mit seinen letzten Strömungen so tief in den Boden der Ausgufsröhre einschneiden könnte. Leichter würde man sich eine feste Ansicht über die Entstehung der Bugors bilden können, wenn man Grund hätte, an ein plötzliches Einstürzen des Wassers vom Schwarzen Meere in das Kaspische zu denken.

Wenn durch einen engen Kanal das Wasser eindringt in ein weiteres Becken, würde es auch wohl in den Boden Ausfurchungen hervorbringen, die fächerförmig auseinander laufen. Aber, was könnte dieses Einstürzen veranlassen? Vielleicht ein plötzliches und sehr bedeutendes Sinken vom Boden des Kaspischen Meeres? Aber wenn die übrigen Verhältnisse blieben, mufste doch das Becken allmälig wieder bis zu der früheren Höhe ausgefüllt werden, — dagegen liegt ein weiter Raum des Bodens trocken da.

Auch geht die Bugor-Bildung weiter nach Osten, als ich bisher angedeutet habe. Man sieht sie vereinzelt an den mittleren Wolga-Armen innerhalb des Deltas. Alle Fischerei-Anlagen und die wenigen Dörfer dieser Gegend sind auf solchen Bugors angelegt, um vor den Ueberschwemmungen gesichert zu sein. Dasselbe gilt von allen Begräbnifsplätzen, Klöstern und Weinbergen um Astrachan.

Die Bugors an den mittleren Armen der Wolga stehen sehr weit auseinander, sind meist niedrig und kurz, zum Theil freilich, weil sie am Fufse mit aufgeschwemmtem Lande bedeckt sind, zum Theil, weil die Wolga-Arme an ihnen nagen. Doch fand ich bei denen, die ich betreten habe, die gröfsere Ausdehnung nach der OW.Richtung, mehr oder weniger nach N. und S. abweichend. Die Karte von Basargin giebt freilich mehrere ganz kleine runde Hügel an, aber man darf sich nicht in dieser Beziehung auf sie verlassen. Sie zeichnet z. B. für den Weinberg von Tscherepacha ein rundes Hügelchen. Ich fand dagegen den Weinberg auf einem zwar niedrigen, aber fast 2 Werst langen Bugor, dessen Richtung — mit meinem kleinen Taschen-Kompafs gemessen, kaum 2 Grad von der

Digitized by Google

OS.Richtung*) abzuweichen schien. An den westlichen Armen der Wolga, die ich leider selbst nicht gesehen habe, scheinen die Bugors, besonders an der Seeküste, wieder länger und ausgebildeter zu sein, doch sind einzelne, wenn Basargin's Karte zuverlässig ist, auffallend schief gestellt von NO. nach SW. Man könnte glauben, dafs ihr Bereich hier aufhörte, allein Herr Bergsträsser theilt mir mit, dafs er am rechten Ufer der Achtuba, von Seliternaja nach Tambowka, sehr regelmäfsige Bugors, weiterhin weniger bestimmte, und mehr nach NO. gerichtete beobachtet habe.

Auf der allgemeinen Fläche der Steppe scheinen sie zu fehlen, wenigstens habe ich auf dem Wege von Kamyschin nach dem Elton-See, 130 Werst weit, keinen etwas markirten Hügel gesehen. So eben wie eine Tenne ist die Steppe freilich nicht. Sie hat auch ihre Niederungen, und sogar mit Rohr bewachsene, allein die Senkung dahin ist so sanft, dafs das Auge sie schwerlich erkennen würde, wenn die veränderte Vegetation sie nicht merklich machte.

Vom Elton-See nach dem Bogdo-Berge, und von diesem nach Nowo-Nikolskoje, Tschernoi-Jar gegenüber, habe ich eben so wenig einen Bugor gesehen, und der Bogdo hat mit einem Bugor noch weniger Aehnlichkeit, als ein Kameel mit einer Schlange. Form und Inhalt sind viel mehr verschieden, als bei den genannten Thieren.

Was ich an Karten gesehen, und nach mündlichen Berichten gehört habe, läfst mich überhaupt glauben, dafs dem Gros der Steppe die Bugors fehlen. Um so merkwürdiger war es mir, aus den speciellen Karten des hiesigen Gouvernements, und den Karten der hiesigen Salzverwaltung zu ersehen, dafs das Vorkommen der Bugors an der Küste und auf den Inseln vor derselben sich weit nach Osten erstreckt, wenigstens bis zum Bogatoi Kultuk, der in gerader Linie 220 Werst nach ONO. von Astrachan und etwa 350 Werst von der (ehemaligen) Kuma-Mündung entfernt ist.

*) So steht im Original und es bleibt zweifelhaft ob SO. gemeint ist oder der pleonastische Ausdruck OW.richtung für O.richt. oder W.richt.

Digitized by Google

Gehen wir von W. nach O. fort, so sind zuerst die Bugors zahlreich, und nehmen dann ab. Nicht nur das Städtchen Krasnoi-Jar selbst, sondern alle Gärten um diese Stadt herum, sind von O. nach W. gestreckt. Im Landgebiet der dortigen Kosaken sind viele Hügel in derselben Erstreckung gezeichnet.

Weiter nach Osten, auf der Küste und dem vorliegenden Archipel, in dem Landgebiete des Grafen Kuschelew-Besborodko sind viele gut charakterisirte Bugors auf einer Specialkarte dieser Gegend gezeichnet, und alle Wasserläufe suchen sich der OW.Richtung anzupassen, im östlichen Theile dieses Gebietes nehmen die Hügel aber ab. Doch fehlen sie in dem nach Osten folgenden, ausgedehnten Küstengebiete des Fürsten Jusupow keineswegs, und sind nicht einmal selten zu nennen; einige sind 4—5 Werst lang. Sie sind in der OW.Richtung gezeichnet. Ja, eine Karte der Salzverwaltung zeigt am östlichen Ende, am Bogatoi Kultuk nämlich, nicht nur ein Paar Bugors, von denen einer einige Werst lang ist, genau in der OW.Richtung, sondern ganz eben so gerichtete, und von Zeit zu Zeit eingeschnürte Limane zwischen ihnen.

Allein auf den am meisten vorgeschobenen Inseln, den 3 Saborunje ist wieder die Richtung, wie ich von einigen Inseln an den östlichen Wolga-Armen bemerkte, fast von NO. nach SW. Nördlich von dem Besborodkoschen Küstenstriche, im Lande der Tataren, zeigt mir eine Specialkarte nur ganz ungeregelte Erhöhungen, und die Salzseen, als Anzeichen der Niederungen, sind völlig unregelmäfsig zerstreut. Vom Lande der inneren Kirgisenhorde, nördlich von dem Jusupow'schen Fischerei-Gebiete, habe ich keine Specialkarte auftreiben können. Das muss ich um so mehr bedauern, da ich mir von dem berühmten Rynpeski in diesem Lande, nach den widersprechenden Beschreibungen, die ich verglichen habe, keine bestimmte Vorstellung machen kann.

Göbel, der sie besucht hat, giebt in seiner Reise in die Steppen des südl. Russl. (Bd. I. S. 66) folgende Beschreibung:

„Es sind wellenförmige Anhäufungen von 1 bis 6 *Saj*en Höhe, von 2 bis 20 *Saj*en im Durchmesser (soll wohl heifsen

Digitized by Google

Breite), und durch ebenso breite, thalähnliche Vertiefungen von einander abgesondert. Nur auf ihrer Oberfläche ist der Sand locker gelagert, so dafs man einige Zoll tief einsinkt; ihr Inneres ist fester und dichter, so dafs auch die in der Steppe so häufigen Stürme und Wirbelwinde ihre Form wenig oder nicht mehr verändern. Die Vertiefungen und kleinen Thäler enthalten schönen Graswuchs u. s. w."

Das klingt fast wie eine Beschreibung der Gegend der dicht gedrängten Bugors, westlich von Astrachan, besonders wenn man annehmen dürfte, dafs das Innere dieser Hügel durch ein Bindemittel fest sei, und nicht durch den Druck des oberflächlichen Sandes. — Doch ist nicht recht verständlich, warum der Wind diesen nicht fassen, forttragen und die Unterlage blofs legen sollte.

Eversman dagegen sagt, die Reihen der nackten Flug-Sandhügel laufen im Allgemeinen von Westen nach Osten, und verändern beständig Lage und Gestalt. (Friedenberg, Journal für Land- und Seereisen. Bd. 67. S. 85). Das sind also wohl wahre Flugsand-Hügel. Etwas weiter, wo von dem eigentlichen Rynpeski nicht mehr die Rede ist (S. 91), wird ausdrücklich bemerkt, dafs Sandhügel nach Westen fortzuschreiten scheinen.

Nach Chanykow's kurzer Schilderung umschliefsen lange und enge Sandrücken aus Flugsand unregelmäfsig gestaltete Flächen (Sapiski Ross. Geograph. obschestwa, II. S. 30). Diese Sandrücken mögen also wohl von Bugors verschieden sein. An den Mündungen des Ural-Flusses habe ich keine Bugors gesehen, doch habe ich den Ural nur bei Gurjew besucht, höher hinauf fehlen mir alle Nachrichten. — Ich hätte bei einer Expedition der Herren Danilewskji und Semenow an den Emba-Flufs, sie besonders aufgefordert, die Richtung der dort etwa befindlichen Hügel kennen zu lernen. Diese Herren haben mit grofser Aufopferung die Mündung der Emba erreicht, indem sie eine weite Strecke durch das aufgestaute Meer wanderten, sie haben auch das überschwemmte Land betreten, und in der Ferne es sich erheben gesehen,

Digitized by Google

allein ohne alle gesonderten Hügel. Die einzige, etwas speciellere Karte der orenburgischen Gegend, welche ich befragen kann, zeigt ganz unregelmäfsig gerichtete Hügel an der unteren Emba. Sie scheinen mit der Verzweigung der Mogudjarischen Berge keine Gemeinschaft zu haben, sondern Alluvial-Bildungen, allein sie sind, wie gesagt, völlig regellos. Auf der Mangischlakschen Hochebene ist nichts von diesen Bugors zu sehen, vielmehr ist das tertiäre Kalk-Plateau dieser Halbinsel in ganz anderen Richtungen vom Wasser ein- oder abgerissen.

Doch davon jetzt nichts weiter! —

Fassen wir das über die Verbreitung der Bugors Gesagte kurz zusammen, so sehen wir sie in dem nordwestlichen Winkel in grofser Anzahl an einander gedrängt, und zwar fächerförmig, gegen die Kuma-Manytsch-Niederung gerichtet, und mehr noch gegen den letzten Steppenflufs, als gegen den erstern, ferner zeigen sie sich nicht an nur allen gröfsern, unteren Armen der Wolga und zwar in weitern Entfernungen, sondern sie begleiten dann auch beide Ufer des Flufsthales weit hinauf, so dafs sie auf dem rechten Ufer der Wolga sowohl, als auf dem linken der Achtuba sich finden, auf allem neugebildeten Lande innerhalb dieses langen Thales, welches Herr v. Humboldt sehr gut den Schlund des Kaspischen Meeres nennt, aber fehlen.

Allerdings ist es dieses lange Thal selbst, welches in das Wolga-Delta übergeht, und dafs sie dennoch an den weitern Verzweigungen sich wieder finden, scheint damit zusammen zu hängen, dafs überhaupt am Meeresufer zu ihrer Bildung eine Veranlassung gewesen sein muss, da von Krasnoi-Jar aus nahe am Ufer noch eine lange Reihe dieser gestreckten Hügel bis in den Bogatoi-Kultuk, der genau den nördlichsten Winkel des Kaspischen Meeres ausmacht, fortläuft.

Da dieser etwas isolirte Zug weder von mir, noch von einem meiner Reisegefährten gesehen worden ist, so kann ich freilich nicht ganz sicher sein, ob es nicht blos Sanddünen sind, was die mir vorgelegten Karten hier zeigen. Allein

Digitized by Google

diese Höhen sind dort so gerade und steif gezeichnet, und zwischen ihnen sind häufig so enge, von Ost nach West gerichtete Wasser-Furchen, dafs ich bis zu näherer Untersuchung das Bereich der Bugors bis in den Bogatoi Kultuk annehmen mufs *).

Damit aber die Leser nicht glauben, es seien die Bugors überhaupt nichts anderes, als langgedehnte Sandhügel, die von den vorherrschenden Winden eine bestimmte Richtung erhalten haben, so mufs ich von dem innern Bau noch Einiges sagen, da bisher nur von der äufsern Form gesprochen ist. An den Armen der Wolga scheinen sie ziemlich gleich. Ihre Oberfläche ist meist so hart, dafs der Fufs des Menschen selten einen merklichen Eindruck auf ihnen zurückläfst, auch wo jede Begrasung fehlt. Man könnte sie daher für hartgeschlagenen Lehm halten, da die Steppe in manchen Abschnitten fast ausschliefslich aus festem und zähem Lehm in ihrer obern Schicht besteht.

Allein in den Bugors der Wolga ist immer ein wesentlicher Antheil von Sand in der obern oder Scheitelschicht. Zerreibt man ein Stück aus dieser Schicht, so findet man oft so viel feinen Sand darin, dafs man sich wundert, wie dieser Sand so fest zusammenhalten könne. Ist der Boden vom Herbstregen erweicht, so wird der beigemischte Lehm freilich sehr kenntlich, allein weicht man ein Stück im Wasser auf, und sucht es dann zu formen, so scheint der Lehm oft in so geringer Menge, oder so wenig bindend, dafs die feste Zusammenfügung bei so mäfsigem Lehmgehalte nur unter starkem Drucke geschehen konnte. Allerdings mufs ich bemerken, dafs die feste Zusammenfügung am meisten von der obersten Schicht gilt, welche das Frühling- und Herbstwasser mit einer dünnen, aus dem Bugor selbst gezogenen Lehmschicht oft bekleidet.

---

*) Nachträglich erhalte ich von Herrn Schewelow, der das Jusupow'sche Gebiet kennt, die Versicherung, dafs die dortigen Hügel ganz so gebildet sind, als die hiesigen.

Digitized by Google

Das Verhältnifs von Lehm und Sand ist keineswegs überall gleich. Bei Astrachan und an dem westlichen Wolga-Arm, Bachtemir, ist so viel Lehm in den Bugors, besonders in den unteren Schichten, dafs nicht nur alle Ziegelbrennereien ihren Bedarf aus diesen Hügeln nehmen, sondern auch der Lehm, den man zum Verschmieren der Oefen und zu anderen Bauwerken braucht, aus diesen Bugors kommt.

Ich kenne überhaupt südlich von Astrachan nur einen Bugor, der so viel Sand enthält, dafs der Wind an ihm zehrt. Es ist der, auf welchem die Watage Obraszowaja gebaut ist. Dagegen westlich von Astrachan, in der Region der Salzseen, ist der Sandreichthum gröfser, wie schon das äufsere Ansehen und die Vegetation bezeugen. — Dieser Sandreichthum wächst nach Südwesten immer mehr. Einige Stationen vor der Kuma ist der Sand schon ganz vorherrschend, und weicht dem Einflusse des Windes. Ich bin daher auch zweifelhaft, ob man in der Niederung zwischen der Donischen Hochsteppe und dem kaukasischen Berglande noch viel von den ursprünglichen Formen erkennen werde.

Pallas betrachtet die dortigen Sandhügel geradezu als Dünen. Allein es beweisen nicht nur die von Ost nach West gerichteten Einschnitte des Meeres, die sicher bis zur Kuma-Mündung reichen, dafs wenigstens ursprünglich dieselbe Richtung der Höhen und Tiefen hier bestand, sondern ich finde auch auf einer Specialkarte des Madjarischen Salzsee's im Atlas der Salzverwaltung, in der Umgegend dieses, schon ziemlich weit vom Meere abliegenden See's, schmale Höhenzüge verzeichnet, welche im Allgemeinen die Richtung von Osten nach Westen haben. Gewöhnliche Dünenbildung müfste unter Einwirkung des Windes, wenn ich nicht irre, hier die Richtung von Norden nach Süden hervorbringen.

Die Masse, aus welcher die Bugors bestehen, ist also nicht ganz gleich, und richtet sich darnach, welche Substanzen, und in welchem Verhältnisse sie in den verschiedenen Gegenden ihrer Bildung vorräthig waren. Aus alter Zeit stammen sie gewifs, denn im eigentlichen Delta decken die

Digitized by Google

Alluvionen ihren Fuſs. Die Vegetation auf dem Bugor und der Alluvion ist scharf geschieden. Ich muſs einen Schreibfehler bei Herrn Eichwald annehmen, wenn er S. 37, Bd. I. seiner Reise sagt, er habe, auf der Untiefe Rakuscha auf günstigen Wind wartend, die nahe gelegenen Hügel besucht, und hinzufügt: „sie waren alle von Flugsand, mit Muscheltrümmern gemischt (S. 18) gebildet." Der Flugsand ist beweglich und verschüttet, weil ihn der Wind fortführt. Hier aber stehen alle Fischereien, Dörfer und überhaupt alle festen Ansiedlungen auf Bugors. — Kein Bugor ist fortgerückt, wie es Flugsandhügel thun, und ich kenne, wie gesagt, nur einen, den der Wind bewegt hat, und auch dieser ist kein Flugsandhügel, denn er ist umgeben von Sumpfland. Was Stürme ihm genommen haben, können sie ihm nicht von der andern Seite wiedergeben. In andern Gegenden, wo der Flugsand vorherrscht, mögen ursprüngliche Bugors aus Flugsand gewesen sein, wie wir sogleich sehen werden.

Alle Bugors scheinen Muscheltrümmer zu enthalten. Nur ganz kleine Muscheln habe ich vollständig in ihnen gefunden, und zwar nur selten; von gröſsern immer nur die Trümmer *). An einer abgerissenen Wand sieht man häufig, statt der Muscheltrümmer, nur unregelmäſsige kleine weiſse Linien, die mit einem kalkigen Pulver gefüllt sind. Man kann nicht zweifeln, daſs dies die Spuren von Muschelstückchen sind, die unter dem Einflusse der Luft und Feuchtigkeit, vielleicht auch der Salze des Bugors, verwitterten, denn bricht man nur einen Fuſs weiter die entblöſste Wand ab, so findet man kenntliche Muscheltrümmer ungefähr ebenso zerstreut. Deswegen glaube ich auch, daſs die Flugsandhügel, durch welche auf der zweiten Station von hier die Heerstraſse führt, aus verwehten Bugors, die aus reinem Sande gebildet waren, entstanden sind, denn hier sieht man eine Menge Muscheltrümmer bloſsgelegt, und zwischen den kleinen Wellen des Flugsandes netzförmig vertheilt, von welchem ich in meinem Sendschreiben an Herrn

*) Von einer einzigen Ausnahme später.

Digitized by Google

v. Middendorff*) gesprochen habe. In trockenem Sande widerstehen die Muschelschaalen der Verwitterung aufserordentlich lange; ist der Sand mit Lehm gemischt, und bietet er der Luft und der Feuchtigkeit eine entblöfste Seite, so geht die Zersetzung rascher vor sich.

Die Bugors enthalten ferner Salze. Wenn noch wahre Bugors, aus reinem Sande bestehend, sich erhalten haben sollten, so mögen diese eine Ausnahme machen, weil der Sand, je reiner er ist, um so schneller ausgewaschen wird, aber alle festern Bugors scheinen noch Salz zu enthalten. Sehr häufig findet man es an den abgerissenen Wänden, als Efflorescenz, die von jedem Regen abgewaschen wird, aber doch bald wieder da ist; man erkennt das Salz auch durch den Geschmack, und kann es auswaschen. Das Salz soll auch in den hiesigen Ziegeln sein Dasein verrathen.

Das wichtigste Verhältnifs für eine vollständige Erklärung der Bugors scheint mir das der Schichtung. Leider kann ich über dieses Verhältnifs am wenigsten allgemein sprechen. In der ganzen Region der gedrängten Bugors, wo sie etwas sandiger sind, als an der Wolga, sah ich keinen belehrenden Absturz. Es fehlte hier eine Veranlassung dazu. Was ich von Entblöfsungen des Innern gesehen habe, fand ich nur an den Wolga-Ufern, theils durch die Fluthen des Stromes bewirkt, theils durch Menschen für menschliche Zwecke. Das hier Beobachtete will ich mittheilen, weil mein Zweck vorzüglich ist, zu weitern, und wo möglich nicht gelegentlichen Untersuchungen aufzufordern. Wenn es einmal zur Ueberzeugung geworden ist, dafs die Bugors Denkmale der letzten, so oft besprochenen Veränderung des Kaspischen Meeres sind, so wird man es wohl lohnend finden, sie in Bezug auf ihre ganze Verbreitung und die Modificationen innerhalb derselben zu untersuchen, und künstliche Stollen durch sie zu treiben. Einen ganzen Sommer, und noch besser zwei, dürften sie wohl verdienen.

*) Vergl. in diesem Archive Bd. XIV. S. 627.

Digitized by Google

Zuvörderst ist zu bemerken, dafs ein Bugor in der Wolga-Gegend keineswegs immer gleichmäfsig aus demselben Material besteht. Es giebt allerdings solche, in denen man aufser der untergeordneten Schichtung keine wesentlichen Differenzen erkennt, wie z. B. in dem der Länge nach abgerissenen Krasnoi Bugor. Häufig aber sieht man grofse Hauptschichten wechseln.

Die oberste Schicht ist fast immer das röthlich-gelbe Gemisch von Lehm und Sand, einige Arschin mächtig. Darunter folgt zuweilen eine mehr weifse Schicht aus weniger gemischtem und mehr grobkörnigem Sande, dann wieder eine Schicht mit mehr Lehm, auf welche dann wohl eine Schicht folgt, die ganz vorherrschend aus Lehm besteht. Nicht nur bei Astrachan, sondern auch in der Umgegend, sind es in der Regel die untersten Lagen, die man zum Ziegelbrennen, oder als Lehm verwendet. Von diesen haben die mehr sandigen eine sehr feine untergeordnete Schichtung, die mir zuerst auffiel, als ich den Eingang in eine in den Bugor der Watage Ikrjanaja hineingebaute Ziegelhütte betrachtete. Die Schichten sind so dünn, wie dünne Pappe, und so deutlich, dafs ich sie von allen Seiten zeichnete.

Später habe ich dieselbe dünne Schichtung öfter an natürlichen oder künstlichen Abstürzen gesehen, die etwas geglättet wurden, um die Einwirkungen der Luft auf die äusserste Lage zu entfernen, am schönsten aber in einem Schurf oder Einschnitt, den Herr Danilewskji die Gefälligkeit hatte, in den Krasnoi Bugor eintreiben zu lassen. Ich zweifle auch nicht, nach diesen Ansichten als allgemein gültig aussprechen zu können: dafs die Schichten nach beiden Seiten eines Bugors geneigt sind, aber unter viel stärkern Winkeln (25° bis 30°, zuweilen noch mehr) einschiefsen, als die Abdachung der Oberfläche bildet. Daraus folgt, dafs zur Seite eine Menge kürzere Schichten aufgelagert sein müssen. Vollständig habe ich das Bild eines Durchschnittes nie gesehen, weil die natürlichen Abrisse durch den Fluss sehr stark überschüttet, zuweilen ganz mit Pflanzenwuchs verdeckt sind.

Digitized by Google

Aus den Einzelheiten, die ich deutlich gesehn habe, mufs ich mir aber den Durchschnitt so denken, wie ihn die beifolgende Zeichnung angiebt *).

Mit viel weniger Sicherheit kann ich über die Neigung der Schichten nach der Länge des Bugors urtheilen. Ich habe eigentlich nur Einen ganz instructiven Längs-Abrifs gesehen, und zwar ganz in der Nähe von Astrachan, am Kasatschyi Jerik. Hier neigen sich die Schichten keinesweges nach beiden Enden hinab, sondern sie sind alle von Ost nach West geneigt, so dafs also die jüngern Schichten über die ältern nach Westen sich verlängern. Untergeordnete Schichten innerhalb der stärkern sind noch mehr in derselben Richtung geneigt. Nachdem ich diese Schichtung gesehen, machte ich eine besondere Fahrt nach dem 17 Werst entfernten Krasnoi Bugor, weil ich früher hier beim Vorbeifahren eine mittlere Senkung der Schichten in der Längenrichtung bemerkt und auch gezeichnet hatte.

Bei näherer Untersuchung zeigte sich nun,

1) dafs das Ost-Ende des Bugors nicht mehr vollständig,

---

*) Der Leser wird bei Ansicht dieser Figur vielleicht fragen, wie können so unbedeutende Höhen sich überhaupt bemerklich machen? Ich antworte: Unser Auge ist so gewöhnt die Höhendimensionen als gröfser anfzufassen, wo es Terrain-Verhältnisse gilt, dafs ich, um den Eindruck wieder zu geben, die Höhe wenigstens doppelt hätte nehmen müssen. Dennoch hebt sich ein solcher Hügel von der Seite gesehen, also mit verkürzter Breite sehr scharf hervor, und ist das eine Ende abgerissen, sogar imponirend. Hätte ich den Krasnoi Bugor aus der Erinnerung taxirt, ich hätte ihm unbedenklich 6 oder mehr russische Faden zuerkannt. Als ich vor der senkrecht abgerissnen Wand stand, und die einzelnen Sajenen mit dem Auge abzuschätzen versuchte, erklärte ich meinen Reisegefährten, dafs ich seine Höhe zu 4 Faden abschätze. Als wir ihn mafsen, fanden wir noch eine Arschin weniger.

Digitized by Google

sondern vor langer Zeit durch einen jetzt schwach gewordenen Arm des Flusses abgerissen, und schon wieder vollständig begrast war;

2) dafs von da eine Senkung der Schichten nach Westen sich zeigte, dann allerdings

3) dieselben Schichten sich wieder zu erheben schienen, um sich wieder nach dem Westende des Bugors hin zu senken; dafs aber

4) dieses Senken in der Mitte nur täuschender Schein war, weil der Bugor hier weit über seine Mittellinie vom Flusse eingerissen war, man also schon die Neigung der Schichten nach der andern Seite vor sich hatte, ohne es (wegen der weiten Ausbuchtung des Abrisses) bei der Ansicht von unten zu erkennen.

Ich zweifle jetzt nicht, dafs eine von einem andern Bugor entworfene Zeichnung mit mittlerer Einsenkung der Schichten ebenfalls auf ungleichem Abreifsen beruht. Der Winkel dieser Neigung ist aber viel geringer, als die Neigung nach beiden Seiten. Ich schätze sie zu 10° oder weniger, in manchen Schichten ist, wie gesagt eine sehr feine untergeordnete Schichtung von viel stärkerer Neigung kenntlich.

Die geringere Senkung der Schichten in der Ost-West-Richtung, und das weitere Uebergreifen derselben in derselben Richtung ist in Uebereinstimmung mit der äufsern Gestalt dieser Hügel, und scheint für eine Strömung nach oder von dem Manytsch-Thale, während des Absatzes der einzelnen Sandschichten zu sprechen. Ich zweifle aber sehr, dafs unsere Hügel unmittelbare Auswaschungen des noch weichen und nachgiebigen Meeresbodens sind.

Es ist nicht allein die Neigung der Schichten nach beiden Seiten ihrer Breite, die mich zweifelhaft macht, denn diese liefse sich allenfalls erklären. Denkt man sich das Abfliefsen

Digitized by Google

so weit gediehen, dafs das Wasser nur noch Furchen in den Boden einreifst, so werden, da Alles noch weich und vom Wasser durchdrungen ist, die Wände der zurückgebliebenen Bänke nachsinken, und um so mehr, je tiefer die Einrisse fortschreiten.

Ich würde auch zugeben, dafs durch dieses allmälige Nachsinken die Sand- und Lehmschichten, die im Meeresboden, so viel ich bisher habe beobachten können, viel mehr geschieden sind, mehr gemischt würden, obgleich ich doch glauben möchte, dafs man einzelne dünnere Lehmschichten gesondert finden würde. Allein so lange man nicht ganze Schichten, oder grofse Lager von wenig zerbrochenen Muscheln in den Bugors nachweisen kann, halte ich sie nicht für ausgefurchte, oder ausgewaschene Reste des Meeresbodens. Diese ganz zerstreuten Muscheltrümmer, und dieses durch die ganze Höhe gehende, so gleichmäfsige Gemisch von Thon und Sand, die doch ein so verschiedenes Sinkvermögen haben, lassen mich glauben, dafs die Bugors sich während eines heftig aufgewühlten Meeres bildeten. Die dünne Schichtung würde ich mir am liebsten durch zusammenschlagende Wellen erklären, die in einer gewissen Regelmäfsigkeit gegen einander schlagen, und auf derselben Stelle zusammentreffend, einen Theil ihres Inhalts fallen lassen müssen. Das fachförmige Streichen der Bugors nach der Kuma-Manytsch-Niederung, und die Art ihrer Schichtung, lassen auf eine gleichzeitige Strömung dahin oder von da schliefsen.

Wenn ich über die Richtung dieser Strömung auch nicht einmal eine vorläufige Meinung aussprechen möchte, so geschieht es nicht aus Furcht vor Widerlegung; diese wäre in solchen Angelegenheiten sehr an unrechter Stelle, denn eine ins Einzelne ausgesprochene Meinung über ein zweifelhaftes Verhältnifs führt durch Widerlegung viel früher zur Erkenntnifs der Wahrheit, als die Unbestimmtheit, wie Herr v. Humboldt in seiner Geschichte der geographischen Entdeckungen eben so schön, als schlagend nachgewiesen hat. Ich habe vielmehr mir selbst noch keine Ueberzeugung bilden können,

Digitized by Google

weil die Untersuchung noch mangelhaft ist, dieser Mangel aber mir völlig klar ist, und mich hindert auch nur aus den bisherigen Beobachtungen mir eine Ueberzeugung über die Richtung zu bilden.

Mein Bedenken ist Folgendes:

Es scheint unverkennbar, dafs die Wolga Einfluſs auf die Bildung der Bugors an ihren Ufern ausgeübt hat, so wie sie später wieder beim Ausgraben ihres Bettes vielfach nach den Bugors sich hat richten müssen. Der letztere Umstand zeigt sich in den scharfen Winkeln, welche selbst die gröfsern Arme bilden, so dafs die allgemeine Richtung sehr häufig durch die Richtung nach O. oder W. unterbrochen wird. Das jetzt vorgeschriebene Fahrwasser durch den Arm Bachtemir u. s. w., ist vollkommen abenteuerlich darin, dafs es mehrmals ganz nach Osten, oder ganz nach Westen gerichtet ist. Ganz entschieden ist aber diese Richtung in den östlichen und westlichen Nebenarmen, die man auf Karten von kleinerm Maafsstabe nicht sieht. Doch hat die Wolga wohl nicht von Anfang an blofs den Einfluſs der Bugor erfahren, sondern auch auf ihre Bildung eingewirkt.

Zuvörderst sind sie nirgends so hoch hinauf ins Land kenntlich, als zu beiden Seiten des Wolga-Thales. Der auffallendste Umstand ist aber wohl der, dafs die benachbarten Bugors fast immer ihr höheres Ende gegen das Wolga-Thal, oder, wo dieses schon sehr erweitert ist, gegen die einzelnen, gröfsern Arme gerichtet zu haben scheinen, und dafs dennoch die Wolga-Arme gerade dieses höhere Ende später abgerissen haben.

Ich bin auf dieses Verhältnifs beim Hinabfahren der Wolga u. s. f. sehr aufmerksam gewesen, und mufs es für die Regel halten, obgleich ich gern gestehe, dafs die Perspective täuschen kann, da das abgekehrte Ende immer das entferntere bleibt. Nur ein Paar Mal schien mir ein Bugor umgekehrt zu stehen, da fand sich aber bald, dafs er von einem Nebenarme ebenfalls eingerissen war, und dadurch die ungeregelte Form erhalten hatte. Aber auch die nicht abgerissenen schie-

Digitized by Google

nen mir nach dem Flusse zu höher, obgleich es bei ihnen weit weniger auffällt, da der scharfe Absturz fehlt. Man kann daher auch nicht bei der Vorstellung verweilen, dafs sie eine Art von Barre bildeten, die der in seiner Strömung aufgehaltene Flufs habe fallen lassen. Eine Barre, erzeugt wo die Strömung des Flusses aufhört, müfste einen Bogen bilden, den der Flufs an mehreren Stellen einreifst, hinter welchen er dann, wenn er nicht die erste Barre ganz fortschaffen kann, einen zweiten Bogen bilden würde. Aber so ist es hier nicht, eine allgemeine Richtung des Bugors, unabhängig von den Flufsarmen, ist unverkennbar. Ein zäher Bodensatz, den der Flufs aufgewühlt hätte, ohne ihn fortführen zu können, würde an der niedrigsten Stelle umgangen werden, nicht an der höhern. Doch mag der Lehm, der in der Tiefe manches Bugors liegt, diesen Ursprung haben, die weitere Bekleidung gewifs nicht, denn wollte man denken, der Strom, über einen Lehmwall weggehend, den er nicht fortschaffen kann, habe ihn mit Sand beschüttet, so müfsten nothwendig diese Wälle auf der Seite des Zuflusses eine andere Neigung haben, als auf der entgegengesetzten, was ich nicht finden kann.

Wenn ich nun aber auf die gegeneinanderschlagenden Wellen zurückkomme, so scheint es, dafs die von Süden kommenden Wellen den stärksten Gegenstofs erhalten mufsten, wo die Gegenströmung durch den Flufs vermehrt wurde, und dafs dort die Niederschläge deswegen am meisten sich anhäuften. Es ist auch wohl nicht zu willkührlich, wenn ich annehme, dafs schon damals die Wolga, obgleich ihr Bette noch nicht so tief ausgegraben war als jetzt, sondern ihr Wasser mehr die ganze Breite der Vertiefung einnahm, doch nach einigen Richtungen stärker strömte, und dafs sie beim tiefern Einfurchen grade deshalb die höheren Enden der Bugors abreifsen mufste, um sich Bahn zu brechen.

Diese Annahme macht es mir verständlich, warum rechts und links im Wolga-Delta gröfsere und mehr Bugors sind, in der Mitte, wo schwächere Arme sich gebildet haben, viel weniger.

Digitized by Google

Doch läfst sich das ohne Karte im grofsen Mafsstabe nicht specieller durchführen.

Ich kann mich aber deshalb weder für die Ost-, noch für die West-Strömung entscheiden, weil die beiden einzigen Bugors, deren Schichtung der Länge nach ich mit einiger Bestimmtheit erkennen konnte, auf der linken Seite eines Hauptarmes der Wolga liegen. Diese Schichtung war, wie gesagt, so, dafs die oberen Schichten nach Westen, und zugleich nach dem Flusse sich senkten. Allein ist die Richtung der Schichten auf der andern Seite des Flusses die umgekehrte oder dieselbe? Das läfst sich nicht voraussagen, und noch kenne ich keinen Längs-Abrifs auf der andern Seite.

Bei dieser Ansicht scheint mir das Bedenkliche und vielleicht Unwahrscheinliche nur darin zu liegen, dafs gegeneinander sich bewegende Wellen, längere Zeit in denselben Linien zusammentreffen mufsten, wie anzunehmen wäre, um daraus den Absatz der Bugors zu erklären. Ich hatte wohl an die kleinen Aufstauungen gedacht, welche man mehr oder weniger beim Aufgiefsen von Wasser durch eine Abgufsröhre bemerkt, allein ich gestehe, dafs ich dieselben für zu wenig anhaltend hielt, um bei dieser Vorstellung zu verweilen. Der Zufall wollte, dafs ich Gelegenheit haben sollte, sie viel constanter zu sehen, als sie sind, wenn wir ein kleines Gefäfs ausgiefsen, und überdies es mit der Hand halten.

Dieser Aufsatz war fast beendet, als ich erfuhr, dafs ein Bassin von 10 Faden Breite und vielleicht zehnfacher Länge, das im hiesigen Hafen gegraben war, um im Winter Schiffe aufzunehmen, gegen die Wolga eröffnet werden sollte. Ich eilte, Zeuge dieses Schauspiels zu sein. Das Niveau der Wolga soll, nach Angabe des Ingenieurs, so lange der absperrende Damm noch unverletzt war, mehr als 5 Fufs über dem Niveau des Wassers im Bassin gestanden haben. Als in den Damm künstlich nur eine Lücke von etwas mehr als 3 Fufs gemacht war, stürzte sich das Wolga-Wasser zuerst in Form eines halbirten hohlen Trichters hinab, der mir nichts Belehrendes bot. Nachdem aber das stürzende Wasser den Damm

Digitized by Google

auf mehr als einen Klafter erweitert, und der Wasserfall eine geringere Krümmung angenommen hatte, bildete das von allen Seiten zuströmende und sich drängende Wolga-Wasser gegen den Absturz eine sanft geneigte Ebene, und auf derselben fünf convergirende Aufstauungen. Die beiden äufsern, ohnehin schwächer als die andern, schwanden früher, die drei mittleren aber erhielten sich lange, und zwar auf derselben Stelle. Auf der mittelsten war die Zusammenpressung so stark, dafs längere Zeit auf ihr ein bedeutend erhobener Kamm sich erhielt. Die ganze Ansicht bestand so lange, als der Abflufs dieselbe Breite behielt.

Nachdem aber noch eine Anzahl der fest zusammengefügten, viereckigen Balken, welche die vordere Wand des Dammes bildeten, umgeworfen war, verschwanden diese Rücken und das ganze Bassin war nun auch in kurzer Zeit angefüllt. Von dem Phänomen, das ich eigentlich zu sehen hoffte, habe ich dagegen nur die Hälfte beobachten können. Wer durch einen Schleusen-Kanal gefahren ist, wird sich erinnern, dafs nach Anfüllung der Schleuse eine Wellenbewegung gegen den Zuflufskanal sich zeigt, und diesen Wellen andere aus dem Zuflufskanale entgegenkommen. — Da das Schiff nun gleich in Bewegung gesetzt wird, habe ich nie gesehen, wie lange diese entgegengesetzte Wellenbewegung anhält, und ob die Interferenzen der Wellen wohl auf dieselben Linien treffen mögen. Auch hier war das Wasser in dem abgekehrten Ende des Bassins so hoch aufgestaut (nach Angabe des Ingenieurs über einen Fufs), dafs es stark gegen die Wolga abfloſs, in äufserst regelmäfsigen, kurzen Wellen. Allein es wurden dadurch so viele Balken und andere Holzstücke in die Wolga hinausgespült und es waren auch noch so viele Reste des Dammes stehen geblieben, dafs das Zusammentreffen dieser Rückstauung mit dem Niveau der Wolga keine geregelte Folgen erkennen liefs.

Ob nun bei dem Abflusse eines so weiten Bassins, wie das Kaspische Meer ist, sich eine so grofse Zahl von Aufstauungen (ich weifs diese erhobenen Rücken, die Jedermann

Digitized by Google

kennt, nicht besser zu bezeichnen) bilden mögen, als hier Reihen von gestreckten Hügeln sind, werden Personen besser entscheiden können, welche mehr Erfahrungen über die Bewegung grofser Wassermassen haben. Es können auch, so wie das Niveau sank, neue Aufstauungen innerhalb der früheren sich gebildet haben. — Das längere Bestehen an sich würde, wie es scheint, keine Schwierigkeiten darbieten. Ich habe das Bestehen freilich wohl nur wenig länger als eine Minute gesehen, allein die ganze Ausfüllung hat nur eine Viertelstunde gewährt, und das beschriebene Verhältnifs würde sich länger erhalten haben, wenn nicht die Gestalt der Communications-Oeffnung sich plötzlich und vollständig geändert hätte.

Was für Bedenken sich mir gegen die einfachste Ansicht, dafs die Bugors durch Abfluss bewirkte Auswaschungen sind, erheben, habe ich schon oben auseinandergesetzt, um zu den anderen Möglichkeiten überzugehen. Ich will hier aber doch noch hinzufügen, dafs ich allerdings in meinem Tagebuche Notizen über einen Bugor finde, der recht viele ganze Muscheln zeigte.

Er liegt nach der nördlichen Gränze des ganzen Bezirkes, eine Werst nördlich von der Watage Seroglasinskaja, und ist gegen einen Wolga-Arm scharf abgerissen. In diesem Abrisse sieht man sehr verschiedene Schichten. In einer untern Lehmschicht findet man eine Menge unbeschädigter Muscheln mit nicht getrennten Schaalen zusammenliegen, einen Klafter höher, in einer Sandschicht noch mehr. Beide Schichten aber sind nicht in ungestörter Lage, sondern die Muscheln liegen nesterweise zusammen, so dafs ich ganze Klumpen mit hunderten von Muscheln mitnehmen konnte. Man sieht also schon hierin die Spuren von wühlendem Wasser. Noch mehr erweisen sich diese, wenn man bedenkt, dafs Muscheln nur auf sandigem Boden gedeihen. Wo im Meere der Lehm entschieden vorherrscht, fand ich bisher nur die kleinen Schnecken und kleine Exemplare von Cardium edule, das sich über dem Lehm zu erhalten weifs.

Digitized by Google

Ueberdies ist in unserm Bugor eine Muschelschicht über der anderen, und doch nicht so weit entfernt, dafs man die untere einer ganz anderen Periode zuschreiben könnte. Nun zeigt aber gerade diese Erfahrung, dafs es doch lebende Muscheln genug zur Zeit der Bugor-Bildung gab. Warum findet man nicht mehr unzertrümmerte in den Bugors an den Mündungen der Wolga?

Vielleicht kann man sie bei einer vollständigeren Untersuchung häufiger finden, da die unsrigen nur gelegentlich vorgenommen wurden, während unsere Hauptbeschäftigung in den Watagen war, und unsere Aufmerksamkeit überhaupt erst allmälig darauf geleitet wurde. Also, sollten sie hier, oder vielleicht in anderen Gegenden, wo wir gar keinen Absturz untersucht haben, künftig häufiger sich finden oder sollte sich nachweisen lassen, wohin sonst der grofse Vorrath lebender Muscheln gespült wurde, so würde ich meine übrigen Bedenken fallen lassen, und die Ansicht der unmittelbaren Auswaschungen annehmen, welche auch jetzt Herr Danilewskji, mit dem ich mich gern, seines sicheren Urtheiles wegen, bespreche, für die wahrscheinlichere hält. — Nur um Gesichtspunkte für die fortgesetzte Untersuchung gerade dieses Gegenstandes auszustellen, bin ich auf die Möglichkeiten der Entstehung eingegangen.

Den Zusammenhang der Bugors mit anderen grofsen Vorgängen schon jetzt festzustellen, fühle ich mich nicht berufen. Die Erhebung des Kaukasus soll neu sein, sagen die Geologen. Mejocen-Gebilde hat man 6000 Fufs gehoben gefunden. Allein woher soll man den Muth, und hinlängliche Beweise nehmen, um die Bugors für so alt zu halten, als der Kaukasus neu sein mag? An Wellen kann es bei dieser Gelegenheit wohl nicht gefehlt haben.

Digitized by Google

Warum soll man denn nicht bei der einfachen Vorstellung von Dünen zur Erklärung dieser Reihen lang gestreckter Hügel stehen bleiben? wird ohne Zweifel ein Theil der Leser bei sich denken. Ich will nachträglich noch auf diesen Einwurf eingehen, da ich ihn im Aufsatze selbst vielleicht zu wenig berücksichtigt habe.

An wahre Dünen, d. h. vom Winde in Hügelform aufgehäuften Meeresauswurf, habe ich nie ernstlich denken können, allein eine verwandte Ansicht, indem ich die Hügel für festere, unmittelbare Uferwälle hielt, habe ich lange selbst gehabt, und gegen meine Reisegefährten zu begründen gesucht, sie aber doch zuletzt aufgegeben. Wahre Dünen bestehen aus Sand, Muschelschaalen und überhaupt aus solchen Stoffen, die der Wind bewegt. Die geringe Beimischung von Lehm, welche in einigen Regionen vorkommt, liefs sich allenfalls noch dadurch erklären, dafs in diesen Gegenden der Staub, den der Wind auf schlecht bewachsenen Theilen der lehmigen Steppe erhebt, ein lehmiger Staub ist, der dem aufgeschütteten Sande sich beigemischt haben könnte.

Allein diese Beimischung kann doch unmöglich genügen, um die lehmreichen, tieferen Schichten in anderen Gegenden zu erklären. Auch spricht der Salzreichthum gegen die Dünen. Aus dem Sande werden die beigemischten Salztheilchen so leicht ausgewaschen, dafs ich zweifle, ob irgend wo eine wirkliche Düne salzreich ist, obgleich dem von der See ausgeworfenen Sande ursprünglich Salzwasser anhaften mufste. Hier aber ist das jetzige Meer fast ganz ohne Salz. — Dann sind die Dünen, wenigstens die, welche ich zu sehen Gelegenheit hatte, viel unregelmäfsiger. Allein es wäre unnöthig, mehr gegen die Dünenähnlichkeit dieser Bugors zu sagen, da alle Einwürfe, die sich mir gegen meine ursprüngliche Ansicht darboten, auch gegen die eigentlichen Dünen sprechen.

Meine ursprüngliche Ansicht war, dafs die besprochenen Hügel unmittelbare und festere, daher vom Winde nicht fafsbare Uferränder sein könnten, wie sie an grofsen Landseen sich bilden.

Digitized by Google

Ich kenne sie am besten vom Peipus-See, der allerdings auch eine wahre Dünenkette hat, nämlich an der Südgrenze des gröfsern Abschnittes, wo der See in lockeren Sandboden eingebettet ist, und deshalb auch sein Grund aus reinem Sande besteht. Allein auf einem grofsen Theile der livländischen Seite läuft ein erhöhter fester Wall um den See, weil hier der Auswurf desselben mit Lehm und Schlamm gemischt ist, den die livländischen Flüsse hineinbringen. Der Wall, der jetzt das Ufer umgränzt, ist ganz unbedeutend, 3, 2, ja stellenweise nur einen Fufs hoch, und hier und da vom Frühlingswasser, dafs sich um den See sammelt, eingerissen. Allein man findet sehr deutliche Reste von früheren Wällen, die in vorgeschichtlichen Perioden die Uferränder bildeten, als der See einen gröfsern Umfang hatte, ohne Zweifel weil die Narowa den ihr Bette bildenden silurischen Kalkflötz weniger eingerissen hatte.

Diese Reste alter Uferwälle laufen fast parallel, wie mir eine Special-Karte gezeigt hat, und sind um so mehr aus Driftmassen dortiger Gegend (Grand mit gröfseren Kalkgeröllen) gebildet, je älter sie sind. Einige Aehnlichkeit ist da, obgleich am Peipus die Höhenzüge viel weiter von einander stehen. Als ich aber später in die Gegend der dicht gedrängten Bugors kam, schwand die Aehnlichkeit ganz. Es war nicht möglich, ein so oft wiederholtes Zurücktreten des Meeres in fast gleichen Absätzen sich zu denken, bei dem jede Zwischenperiode lang genug anhielt, um solche Höhen auszuwerfen, und doch die allgemeine Senkung der Bodenfläche so wenig zugenommen haben mufste, dafs noch jetzt das Wasser in fast alle Zwischenräume eintritt. Ueberdies kannte ich die Schichtung nicht, und wufste nicht, dafs die Bugors über das Gebiet der Wolga so weit nach Osten sich ausdehnen, wo nur Sand im Meeresboden zu erwarten ist.

Digitized by Google

Nimmt das Kaspische Meer fortwährend an Salzgehalt zu? Salz-Lagunen und Salz-Seen, die sich auf Kosten des Meeres bilden, Meeresbuchten, die reicher an Salz werden. Salz-Seen, die sich auf Kosten des Landes bilden. Hommaire de Hell.

Wir nehmen die Veränderung, oder die mehrfachen Veränderungen des Kaspischen Beckens als geschehen an, und haben also das Meer in seiner jetzigen Form, umgeben in seiner Nordhälfte von einer weiten salzreichen Steppe, aus welcher nothwendig allmälig Salz durch das meteorische Wasser aufgelöst, und der tiefsten Region, die das jetzige Meer selbst einnimmt, zugeführt wird. Da hat sich denn in neuerer Zeit die Ueberzeugung hier und da ausgesprochen, dafs es zur Unterhaltung des thierischen Lebens nicht mehr tauglich bleiben werde, solche kleine Krebschen (Artemia) vielleicht ausgenommen, welche auch in starker Salzsoole leben können. Es ist nicht unwichtig, die Begründung einer solchen Meinung zu untersuchen, denn das Kaspische Meer liefert jetzt eine so grofse Quantität von Fischen, wie vielleicht kein anderes Wasser von dieser Oberfläche.

Beauftragt mit einer Untersuchung der Fischerei im Kaspischen Meere, mufste es mir von dem gröfsten Interesse sein, zu erforschen, ob Beweise für ein fortschreitendes Absterben vielleicht jetzt schon sich nachweisen lassen, oder, wenn diese sich nicht zeigen, ob in den physischen Verhältnissen dieses Sees sich die Nothwendigkeit erkennen lasse, dafs er immer mehr mit Salz geschwängert werden müsse.

Göbel hat, allerdings in zweifelhafter Form, aber mit gesperrten Lettern, die Vermuthung hingeworfen, dafs das Kaspische Meer, ursprünglich ein Süfswasser-See, aus der angränzenden Steppe erst allmälig sein Salz erhalten haben möge. Später behandelt er diese Vermuthung als begründete Hypothese. Der Gedanke wäre schon durch seine Einfachheit verlockend, wenn nicht das Kaspische Meer überhaupt das Schicksal hätte, dafs alle Hypothesen, welche dasselbe

Digitized by Google

berühren, üppiger effloresciren, als die Salze an seinem Kranze von Salzseen.

Es scheint dies seine Erbschaft aus der Zeit zu sein, in der man, unbekannt mit der Macht der Verdunstung, einen Abfluss brauchte, um das Wasser des Kaspischen Meeres in das Weltmeer abzulassen, das für sich sorgen mochte, wie es seinen Ueberfluss los würde. Herr Eichwald hat auch nicht angestanden, das Kaspische Wasser schon sehr salzig und bitter zu finden, und zu erklären, dafs die Thiere in ihm im Absterben begriffen, und, zum Theil wenigstens viele Muscheln, deren Schaalen man noch frisch ausgeworfen findet, schon ausgestorben sind. Herr Hommaire de Hell hat die erste Angabe dazu benutzt, für das Kaspische Seewasser 5 pCt. Salzgehalt anzunehmen, womit es das Weltmeer überbieten und eine Stufe in der Reihe der Salzseen schon erreicht haben würde. Herrn Stuckenberg dient aber die zweite Mittheilung zu dem Thema einer Art Leichenrede, worin er erklärt, — das Kaspische Meer habe sich „überlebt" und leide an Altersschwäche, weil die Thiere in ihm absterben u. s. w. *).

Göbel drückt sich so aus:

> „Fast sollte man glauben, das Kaspische Meer sei ein Süfswasser-See gewesen, und habe allmälig aus der angränzenden Steppe seinen Salzgehalt erhalten. Doch dies ist eine Frage, die eben so schwer zu lösen sein möchte, als die woher es kommt, dafs das Weltmeer mit so vielen Salzen angeschwängert ist, und woher es dieselben genommen, so vielfach man auch seit Aristoteles Zeiten dieselben zu beantworten gesucht hat" **).

Was die erste Frage anlangt, so scheint mir ihre Beantwortung doch so aufserordentlich schwierig nicht. Die Car-

*) Hydrographie des Russischen Reichs IV. S. 38.

**) Göbel: Reise in die Steppen des südlichen Russlands. Band II. S. 104.

Digitized by Google

daceen und andere Salzwasser-Muscheln, welche wir in allen Ablagerungen des Kaspischen Meeres, in den felsigen sowohl, als lose in der Steppe in zahlloser Menge finden, werden wohl nachweisen, dafs das Kaspische Meer von unmefsbarer Zeit her salzig war, wahrscheinlich schon in früheren Bildungs-Perioden des Erdballs, wo es vom allgemeinen Meere nicht geschieden gewesen sein wird. Ist es denn leichter, eine ursprünglich gesalzene Steppe und einen ursprünglich süfsen See daneben anzunehmen, als den salzreichen Steppenboden von dem See abzuleiten?

Was aber die zweite Frage anlangt, so wird sie allerdings oft aufgeworfen, allein es scheint mir, dafs man sie eben so wenig aufwerfen darf, als man fragen sollte: wie kommt die Milch in die Kuh, oder wie kommen die Blutkörperchen ins Blut, die Knospen in den Baum? da man vielmehr fragen sollte: wie kommt sie heraus, d. h. wie werden sie gebildet? Dafs das süfse Wasser aus dem Meere herauskommt durch Verdunstung, wissen wir nur zu gewifs; warum sollen wir denn ein ursprünglich süfses Wasser annehmen? Blos um trinken zu können? Es war dafür gesorgt, dafs das süfse Wasser früher da war als der Durst, und besonders der Durst des Menschen. Es gehört weder viel Gelehrsamkeit, noch viel Nachdenken dazu, um davon überzeugt zu sein. — Alle thierischen Reste aus den ältesten Formationen des Erdkörpers haben ihre nähern und entferntern Verwandten, wenn diese überhaupt noch vorhanden sind, nicht unter den Süfswasserthieren, sondern unter den Bewohnern des salzigen Wassers. Was hat man also für Gründe sich ein ursprüngliches Meer von süfsem Wasser zu denken, und ihm dann von unten Salz beizubringen, damit es nicht faule?

Was das Absterben der Thiere anlangt, so darf, wenn man leere Schaalen am Ufer findet, nicht daraus geschlossen werden, dafs auch im Meere die Bewohner abgestorben sind. Allerdings haben in viel früheren Zeiten, deren Abstand von heute wir nicht abschätzen können, im Bereiche des Kaspischen Meeres Thiere gelebt, die nicht mehr in demselben le-

Digitized by Google

bend vorzukommen scheinen, wie z. B. die Muscheln, welche vorherrschend das hohe Felsenufer bei Mangischlak bilden, Mactra Caspia bei Eichwald, eine Pecten-ähnliche Schaale am Westufer u. s. w.

Diese und andere Mollusken-Arten, die man in den felsigen Ufern findet, hat Niemand bisher lebend, oder auch nur frisch ausgeworfen gesehen. Aber Aehnliches ist ja überall. Unter den Schaalen, welche man in der Steppe zerstreut findet, möchten nicht so viele ausgestorbene Formen vorkommen, als man annimmt. Was aber die Muscheln anlangt, welche noch in frischem Zustande ausgeworfen werden, so habe ich schon in einem Sendschreiben an Herrn Middendorff*) erklärt, dafs ich sie alle lebend aus dem Meere gebracht habe, obgleich, wie sich von selbst versteht, im Meere ausserdem eine noch viel gröfsere Menge leerer Schaalen sich findet.

Nach jenem Sendschreiben habe ich eine kleine Erfahrung gemacht, die ich nicht unterlassen will, hier dem Inhalte desselben noch beizufügen. Ich habe die Insel Tschetschen besucht, und an der Küste, besonders an der westlichen, eine fast unglaubliche Menge ganz frisch ausgeworfener Schaalen derjenigen Muscheln, welche Eichwald Adacna laevigata nennt, gefunden, und konnte nicht umhin die Auswürflinge einem Sturme zuzuschreiben, der wenige Tage vorher geherrscht, und uns gehindert hatte, grade nach Tschetschen zu gehen, wie unsere Absicht war. Ich mufste glauben, dafs sie vor ganz kurzer Zeit ausgeworfen waren, weil in allen das Band am Schlosse noch erhalten war, und die Schaalen zusammenhielt. Von den Thieren war aber nichts mehr zu erkennen. — Die Bestätigung dieser Vermuthung erhielt ich bald. Während des Sturmes selbst hatte der Kriegs-Gouverneur von Astrachan, Contre-Admiral Wasiljew, sich an der Insel vor Anker gelegt, um ruhigere See abzuwarten. Ihn begleiteten die Herren Semenow und Weidemann, und

*) Vergl. in diesem Archive Bd. XIV. S. 627.

Digitized by Google

diese jungen Naturforscher haben viele der ausgeworfenen Schaalen noch mit dem lebenden Thiere gefunden und mitgebracht, von denen ich einige besitze. Die Adacnen gehören aber besonders zu den Schaalthieren, welche man für ausgestorben, oder aussterbend erklärt hat. Es giebt überdies ein Zeugnifs, welches gültiger als alle übrigen beweist, dafs die Thierwelt im Kaspischen Meere nicht in sichtlicher Abnahme begriffen ist. Dieses Zeugnifs liegt in der Geschichte der Fischerei.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, dafs der allgemeine Ertrag derselben mit den Jahren immer gröfser geworden ist, so wie man mehr Mittel zum Fange angewendet hat. Ob das Verhältnifs des Ertrages zu den aufgebotenen Mitteln für den Einzelnen jetzt so günstig ist als früher, ist eine andere Frage. Aber dafs der Gesammt-Ertrag noch immer im Zunehmen ist, läfst sich erweisen. Mehrere Millionen Pud Fische werden jährlich aus dem Kaspischen Meere gezogen. Diese haben sich nicht aus salzigem Wasser allein gebildet, sondern aus organischem Stoffe, und zwar vorherrschend aus thierischem.

Gegen das Zeugnifs der Decrepidität, welches Herr Stuckenberg dem Kaspischen Meere ausstellt, möchte ich ein Zeugnifs der Unreife stellen. Unreif ist es defshalb, weil es in seinen jetzigen Verhältnissen noch neu ist, neuer als andere Meere. — Die Folgerungen der neueren Verhältnisse gehen noch fort, und werden noch längere Zeit merklich bleiben. Das Meer wird fortfahren aus der Steppe durch Wasser und Wind neuen Bodensatz zu erhalten. Die Thätigkeit der Hitze unter seinem Boden geht auch noch fort. Durch beide Verhältnisse ist es viel mehr in Veränderung begriffen, wie sein abgelöster, ruhigerer Zwillingsbruder, das Schwarze Meer. Tumultuarische und überthätige Jugend ist eher Fehler des Kaspischen Meeres, als hinfälliges Alter.

Aber die Frage hat doch auch eine ernste Seite, die ernst behandelt sein will. Wir haben jetzt ein Kaspisches Meer mit geschlossenem Umfange, und in seiner Umgebung eine

Digitized by Google

weitgedehnte, salzreiche Steppe. Wenn die Verhältnisse so wären, dafs das Kaspische Wasserbecken allmälig alles Salz aufnehmen müfste, welches in dieser Steppe enthalten ist, ohne von seinem Salzvorrathe bedeutende Quantitäten abzugeben, so müfste es nothwendig an Salzgehalt zunehmen, denn es würde in einem sehr viel kleineren Becken der Jetztzeit alles Salz sich sammeln, das in der Vorzeit, als das Kaspische Meer noch bis Chwalinsk oder bis Spask sich ausdehnte, in diesem sehr viel gröfsern Becken enthalten war. Es wäre doch möglich, dafs dann manche von den Thieren, welche jetzt in ihm leben, nicht mehr bestehen könnten, und da das Meer abgeschlossen ist, so ist eine Einwanderung von Salzwasser-Thieren anderer Art nicht gut denkbar. Die nördliche Hälfte des flachen Beckens mufs wohl immer wenig gesalzen bleiben, da von hier das süfse Wasser, das durch Verdunstung verloren geht, vorzüglich zufliefst. Hier wird also immer eine grofse Menge organischen Stoffes gebildet werden, wie es jetzt besonders in den Nebenbuchten der Wolga geschieht, und dieser Stoff wird dem Fischvorrathe auf irgend eine Weise zu gute kommen. Allein es wäre ein schlimmer Umstand, wenn das tiefe Becken des Meeres so gesalzen würde, dafs das organische Leben in ihm, wenn auch nicht ganz aufhören, doch sehr beschränkt würde. — Die Fische würden dann in dem engen Raume des wenig gesalzenen Wassers sich sammeln, und der Erwerbsucht der Fischer so preisgegeben, dafs der Staat kräftige Maafsregeln für die Erhaltung derselben zu ergreifen hätte, und wahrscheinlich die Fischerei beschränken müfste.

Glücklicher Weise ist das Kaspische Meer keine Porcellanschaale, welche Salzwasser aufnimmt, und nur das süfse Wasser verdampfen läfst, das Salz aber zurückbehält. Es hat seine Einnahme, aber auch seine Ausgabe an Salzen, und es kommt nur darauf an, ob es gelingt, beide gegen einander abzuschätzen.

Es mag logischer sein, zuerst die Einnahme und dann die Ausgabe abzumessen, aber da ich bei Besprechung der salz-

Digitized by Google

reichen Steppe nicht umhin kann, auf andere Fragen einzugehen, und überhaupt mich vom Meere weit zu entfernen, so erlaube man mir, hier nur zu sagen, dafs mir die Einnahme viel geringer erscheint, als man gewöhnlich glauben mag, wenigstens bei Aufstellung der oben erwähnten Ansicht, dafs dagegen der Verlust an Salzgehalt, den man gewöhnlich ganz aufser Acht läfst, jedenfalls ansehnlich, vielleicht sehr grofs ist, — und für jetzt nur die zweite Hälfte meiner Behauptung durchzuführen, die erste Hälfte aber einem folgenden, besonderen Abschnitte vorzubehalten.

Bedenklich macht mich nur die Betrachtung, dafs Herodot schon das Kaspische Meer in seinen jetzigen Verhältnissen kannte, und dafs diese sicher nicht kurz vor seiner Zeit eingetreten waren, weil sonst die Nachricht davon bis zu ihm sich erhalten hätte. — Wenn also das Kaspische Meer ohne Zweifel über drittehalb Tausend Jahre in seinen jetzigen Verhältnissen, vielleicht aber schon sehr viel länger bestanden hat, und wenn diese Verhältnisse es mit sich bringen, dafs in eine colossale Mulde das Seewasser fortwährend einströmt, und daselbst Salz absetzt, wie kommt es, dafs dieser Absatz nicht weiter gediehen ist, besonders in der Osthälfte des Busens?

Wären Gegenströmungen in der Tiefe da, welche die Sättigung nicht vollständig werden lassen, so wären diese doch wohl der Untersuchung nicht immer entgangen. Jedenfalls mufs man künftig sein Augenmerk besonders darauf richten. — Auch ist es sehr zu bedauern, dafs die Tiefe in der Mitte nicht hat gemessen werden können. Ist hier eine Salz-Mulde in Bildung begriffen, so läfst sich erwarten, dafs die Mitte nicht viel tiefer sein wird, als die Ränder. Die Salzschichten pflegen sich von der horizontalen Ebene nicht allzu sehr zu entfernen, wie sich auch erwarten läfst.

Die ältere Sage spricht von unerreichbarer Tiefe in der Mitte, die man vielleicht nur voraussetzte, weil man einen Abfluss in unbestimmbare Tiefen zu glauben geneigt war. — Oder sollte wirklich hier eine Veränderung lange nach der

Digitized by Google

Gestaltung des Kaspischen Meeres eingetreten sein, deren Folgen sich noch nicht ganz entwickelt haben? Soll man annehmen, dafs die ganze grofse Mulde erst neuerlich sich gesenket, und dem Kaspischen Meere den Abzug bereitet hat? Aber da wir aus historischer Zeit von Senkungen nur in sehr kleinem Maafsstabe Zeugnifs haben, so widersteht es, diese Um- und Einsturz-Theorien auf ganz neue Vorgänge in weitem Umfange anzuwenden.

Nur die entschiedensten Localbeweise müfsten einen Einsturz nachweisen, um ihn glaubhaft zu machen. Auch scheint die Form des Eingangs-Kanals gegen eine solche Hypothese zu sprechen. Hätte sich eine so weite Einsenkung gebildet, so würde das aus dem grofsen Becken einstürzende Wasser den Eingang wohl weiter durchgerissen haben, da er aus zerbröcklichem muschelreichem Kalk neuer Formation zu bestehen scheint.

Von einer anderen Seite tritt uns dagegen eine viel einfachere und wahrscheinlichere Weise entgegen, wie hier eine Veränderung eingetreten sein kann, wenn wir uns an den alten Streit über den Oxus erinnern. Ich will das oft wiederholte Register widersprechender Nachrichten über diesen Fluss hier nicht nochmals wiederholen. Ich erwähne blos, dafs Herr v. Humboldt, nach Anhörung aller dieser Zeugen, besonders auf Abulghasi, Hamdallah und Pomponius Mela fufsend, die ehemalige Einmündung eines Armes vom Oxus oder des ganzen Flusses in den Scythischen Golf annimmt, und den Scythischen Golf im Kara-Bogas wiederfindet.

Die Möglichkeit einer andern Einmündung in den Balchan-Busen soll damit nicht geleugnet werden. Vielmehr behalte ich mir vor, in einer anderen Abhandlung nachzuweisen, dafs eine Ablenkung des Oxus vom Kaspischen Meere ohne die mindesten Hebungen und Senkungen einer allgemeinen Analogie der Steppenflüsse und gewissermafsen aller Flüsse folgen würde. Nur so viel möchte ich noch sagen, dafs die Ansicht eines grofsen Flufsbettes, wie Murawiew es getroffen hat,

Digitized by Google

nicht beweisend ist, so lange man dem Bette nicht eine weite Strecke gefolgt ist.

Der weiche, mitunter zerreibliche, muschelreiche Kalkfels der Steppe bei Mangischlak ist voll von solchen Einrissen. Einen dieser Einrisse, der mit dem Bette der Narowa auffallende Aehnlichkeit hat, habe ich verfolgt und schon nach 6 Werst löste er sich, nachdem er eine Menge Seitenarme aufgenommen und sich dabei ansehnlich erhoben hatte, in so unbedeutende Rinnen auf, dafs es sich nicht verlohnte, diese weiter zu verfolgen. Ausgegraben sind diese Rinnen durch Frühlingswasser, und in dieser Zeit stürzt noch jetzt so viel Wasser herab, dafs es noch tiefer einreifst. Ein kleiner Theil des Wassers fliefst allerdings auch im Sommer, aber es hat sich so in den Felsen eingegraben, dafs es unterirdisch geworden ist. Die ersten Einrisse konnte das abfliefsende Seewasser zu der Zeit veranlafst haben, als das Niveau des Kaspischen Meeres sich senkte.

Die Turkmenen, die Herr Jerebzow am Eingange des Kara-Bogas fand, behaupteten von ihren Vorfahren gehört zu haben, dafs ehemals das Wasser des Busens weniger gesalzen gewesen sei, und dafs früher sich auch Seehunde auf den Inseln hinter dem Eingange gelagert hätten, jetzt aber geschehe dies nie.

Ergofs sich vor wenigen Jahrhunderten ein allmälig abnehmender Arm des Oxus in den Kara-Bogas-Busen, so mochte dieser von Osten so viel Zufluſs erhalten, als er zum Verdunsten brauchte. Ja, versiegte auch der Flussarm, so mufste doch sein Bett lange Jahre hindurch von weit und breit das Frühlingswasser sammeln, und er sammelt es vielleicht noch.

Einen solchen Zustand scheint Jenkinson in der That gefunden zu haben.

Dann könnte die Sättigung und Salzbildung ein ziemlich neu begonnener, vielleicht jährlich unterbrochener Vorgang sein. Was aber Noth thut, damit des vielen Rathens über den Oxus ein Ende werde, das wäre eine neue gründliche

Digitized by Google

Untersuchung des Kara-Bogas-Golfs, eine Bereisung seiner Ufer, und eine von jugendlichen Kräften ausgeführte Verfolgung des vermeintlichen, alten Flufsbettes, das man im Balchan-Busen erkannt zu haben glaubt, wenigstens 100 Werst aufwärts, wo möglich aber bis Chiwa.

Nach Allem, was ich von Salzseen und deren Verhältnissen früher in der Wolga-Uralischen Steppe und später an der Ostküste des Kaspischen Meeres gesehen hatte, würde ich eine besondere Bereisung der Salzseen, die an der Nordwestküste dieses Meeres liegen, vielleicht nicht für nothwendig gehalten haben, wenn nicht einige Angaben in Herrn Hommaire de Hell's Abhandlung über Salzseen mich ganz besonders dazu angereizt hätten. — Dieser Reisende ist, wie sich aus dem Reisebericht seiner Gemahlin ersehen läfst, gar nicht östlich von der Wolga gewesen. Was er über die Kaspischen Salzseen sagt, bezieht sich also nur auf dasjenige, was er an den Seen der nordwestlichen Küste dieses Meeres bis zur Kuma beobachten konnte. Aufserdem hat er Salzseen in der Krim beobachtet.

Er handelt zuvörderst nur von den ersteren und später von den letzteren. Er theilt gleich anfangs die Salzseen in solche, welche von dem Meere ganz isolirt sind, und in solche, welche unterirdische Verbindung mit dem Meere haben *). Zu den erstern rechnet er die zahlreichen Seen an der Westküste des Kaspischen Meeres zwischen der Wolga und dem Terek **).

Um anschaulich zu machen, wie der grofse Salzvorrath als eine Erbschaft von der Verkleinerung des Kaspischen Meeres betrachtet werden könne, wählt er einen See Dapminskoi, aus dem 16300000 Kilogrammen Salz jährlich gewonnen würden; dieser See liege in einer weiten Vertiefung von ungefähr 10000 Mètres Halbmesser, deren mittlere Tiefe nach seinen Nivellements 2—2,3 Mètres betrage, und deren

*) Les Steppes de la Mer Caspienne. Tom III, p. 392.
**) Ibidem.

Digitized by Google

Umfang auf 314000000 Quadrat-Mètres geschätzt werden könne *). Diese Zahl ist denn freilich ganz richtig gerechnet nach der Formel πr^2, und man wird es recht liberal finden, dafs die folgenden Dezimalstellen erlassen werden, die für die Rechnung gar keine Schwierigkeit gemacht hätten, da man einen so bequemen Halbmesser hatte. Es wird nun calculirt, wie viel Wasser in diesem Bassin zurückbleiben konnte, und wie viel in ihm Salz enthalten gewesen sein müsse, wobei, mit sehr freigebiger Hand, dem Kaspischen Wasser 5 Prozent Salztheile gegeben werden, und eine Quantität von 31400 Millionen Kilogrammen Salz glücklich eingefangen wird **). Herr Hommaire de Hell geräth dann so in Hitze des Calculs, dafs er sogar berechnet, wie viel davon verbraucht sein könne, wenn man 600 Jahre vor Herodot angefangen hätte, eine gewisse Quantität jährlich zu brechen, und bringt heraus, dafs noch 17360 Millionen Kilogrammen übrig sein müssen, die bei der jetzigen Ausbeute von 16300000 Kilogrammen jährlich, noch über 10 Jahrhunderte vorschlagen würden ***).

Natürlich fesselten mich die Zahlen für die Salzquantitäten wenig, desto mehr aber die Abschätzung des Bassins auf 10000 Mètres Halbmesser, oder fast 19 Werst Durchmesser. Da ein See Dapminskoi gar nicht existirt, so war einleuchtend, dafs ein See Darminskoje gemeint sein müsse, der allerdings bei der Salzgewinnung in Anspruch genommen wird, der aber nach den vorläufigen Nachrichten, die ich hier erhielt, nicht weit von Astrachan in einer Gegend liegt, in der ich durchaus noch gedrängte Bugors erwartete. Hätte der See aber ein Becken von 19 Werst Durchmesser, wie ihn der Elton-See wohl besitzen mag, so mufste er durchaus über die Gränzen dieser Bildung hinausliegen. Das mufste ich sehen!

---

*) Les Steppes de la Mer Caspienne. Tom III. p. 395.
**) Ibidem p. 398.
***) Ibidem p. 399.

Digitized by Google

Es kam noch ein zweites Interesse dazu. Natürlich läfst unser Verfasser das Kaspische Meer abfliefsen, um die Becken mit Meerwasser zu haben, aber sei es nun, dafs er besorgt, an Salz zu kurz zu kommen, oder aus andern Gründen, er läfst diesen Ausfluss oscillatorisch sein, und später das Meer noch mehrmalige Einbrüche machen und Salz hinterlassen; aufserdem, nicht achtend, dafs die hiesigen Seen in die Kategorie derjenigen gesetzt sind, welche keine Communication mit dem Meere haben, läfst er sie später dennoch einige Zeit mit dem Meere unterirdische Verbindung unterhalten, um noch mehr Salz zu bekommen.

Allein das Meer ist hier weit umher ohne merkbares Salz, und die Limane, mit denen allein die Communication Statt finden konnte, sind vielleicht Arme der Wolga, was Herrn Hommaire de Hell doch unmöglich entgehen konnte, wenn er sich die Gegend nur ansah, durch die er reiste, und eine oder zwei Fragen an den Dollmetscher richtete, den man ihm grofsmüthig mitgegeben hatte. Ich strengte mich ehrlich, aber vergeblich an, um nur die Vorstellung aufzufinden, welche Herr Hommaire sich gemacht hatte, allein es *wollte mir* auf keine Weise gelingen. War das Meer so weit abgeflossen, als es jetzt sich befindet, so konnte doch die Wolga nicht so lange warten, bis die Salzseen fertig waren, und war das Meer noch nicht so weit abgeflossen, so waren ja gar keine Salzseen hier herum.

So beschlofs ich denn, die hiesigen Seen zu besuchen. Der Director der Salz-Verwaltung in Astrachan, Herr Bergsträsser, hatte die Gefälligkeit, mich zu begleiten, was ich besonders erwähnen mufs, weil die Aussagen der niederen Beamten an den Orten der Salzgewinnung dadurch mehr Autorität erlangen, und ich diesen Aussagen, so wie Herrn Bergsträsser Belehrungen über einige Eigenthümlichkeiten der hiesigen Salzseen verdanke.

Unser Weg führte uns nur im Bereiche der gedrängten Bugors und der zwischenliegenden Limane umher, und meine gegebene Schilderung derselben im vorhergehenden Abschnitte

Digitized by Google

ist zum Theil den Beobachtungen dieser Fahrt entnommen. Es pafst daher, was hier gesagt wird, nicht auf die entferntern, ebenfalls zum Astrachan'schen Gouvernement gehörigen, aber für andre Märkte benutzten Madjarischen und Huiduk-schen Salzseen, welche von rundlicher oder ganz unregelmäfsiger Gestalt sind, und in allen übrigen Verhältnissen mit denen übereinstimmen, die in der Mittheilung über die Steppe im nächsten Abschnitte Erwähnung finden sollen.

Die Salzseen, welche westlich von Astrachan liegen, sind fast alle langgezogen; nur die ganz kleinen, die wie Reste aussehen, pflegen rundlich zu sein. Sehr häufig, ja fast immer, liegen mehrere in einer Reihe, was schon nothwendige Folge ihrer Lage zwischen den langgestreckten Bugors ist. Die Abgränzung eines Sees vom anderen ist dann in der Regel niedrig. So tritt dem Beobachter bald der Gedanke entgegen, dafs diese Seen, wenn sie vereinigt wären, einen Liman, oder eine Reihe von Ilmens bilden würden, wie sie früher beschrieben sind, und wie man sie, wenn man über einen Bugor geht, hier sehen kann.

Diese Ansicht ist offenbar die richtige, denn man sieht zuweilen das Längsthal, in welchem mehrere Salzseen abwechselnd mit blofsen Salzrinden und Salzgründen hinter einander liegen, in ein anderes Thal übergehen, in welchem noch jetzt Süfswasser-Limane mit ihren Erweiterungen (Ilmens) und Verengerungen (Jeriks) sich befinden. Dann pflegt nur die zwischen dem Liman und dem nächsten Salzsee liegende Abgränzung mächtiger zu sein, als die der Salzseen unter sich, welche häufig nur durch eine geringe Sediment-Anhäufung getrennt sind.

Mit Hülfe des Atlasses der Salzverwaltung und der Karten in der Kartenkammer des hiesigen Gouvernements finde ich so viele solcher Zusammenmündungen von Salzseethälern und Süfswasser-Limanen, dafs ich keinen Augenblick anstehe, die Bildung der hiesigen Salzseen aus abgesperrten Limanen herzuleiten.

Der Vorgang ist aufserordentlich einfach.

Digitized by Google

Zuerst sehen wir die Limane näher an. Sie hängen nicht nur mit der Wolga, sondern unter sich netzförmig, und dadurch auch mit dem Meere zusammen, in welches die letzten übergehen. Alle Veränderungen im Wasserstande der Wolga und des Meeres wirken auf sie ein, und treiben das Wasser bald nach den blinden Enden, bald zurück. Auch haben sie ihre eigenen Niveau-Veränderungen. Im Frühlinge nämlich, wenn der Schnee schmilzt, erhalten die Limane mehr oder weniger Wasser, nach der Menge des Schnees und Regens aus der Steppe, und von ihren eigenen Bugors und Bassins. Das Resultat ist eine allgemeine Bewegung des Wassers von West nach Ost, nach der Wolga und dem Meere. Bald darauf steigt die Wolga, die Limane werden von Osten nach Westen aufgestaut und das Wasser wird aus einer Erweiterung durch die engen Verbindungen in die andere getrieben. Sie nehmen gemeinschaftlich mit den Ilmens des Deltas so viel Wasser auf, dafs das Steigen der Wolga, welches bei Astrachan noch bedeutend ist, an der Hauptmündung, bei Birjutschaja Kosa, wo noch keineswegs offenes Meer ist, sondern nur ein enger Eingang in dasselbe, kaum bemerkt wird. Im Jahre 1853 z. B. war der Wasserstand höher, als er seit Menschen-Gedenken gewesen war, die Stadt Astrachan, obgleich bedeutend höher liegend, als der gewöhnliche Wolgaspiegel und noch durch Dämme geschützt, glich einer Gruppe Inseln im Meere.

Nach den Messungen im hiesigen Hafen war das Wasser bei Astrachan 11 Fufs 5¼ Zoll gestiegen. In Birjutschaja Kosa, wo auch täglich Beobachtungen über den Wasserstand gemacht werden, wollte man nicht einmal einen halben Fufs Steigung erfahren haben. Sinkt die Wolga, so mufs alles dieses Wasser aus den Limanen wieder den Rückweg antreten. Aufser diesen jährlich wiederkehrenden Bewegungen erzeugen die Aufstauungen und Senkungen des Meeres raschere und unregelmäfsige. SO.winde stauen das Meer gegen den NW.-winkel bei Birjutschaja Kosa um mehrere Fufse auf, hemmen den Abflufs der Wolga, und treiben das Wasser durch die

Digitized by Google

südlicheren Ilmens und die Wolga in die nördlichern. Durch diese Bewegung hin und her ist an den Limanen viel Sand, der theils aus der Wolga stammt, theils vom Fuſse der Bugors abgespült wird, in Bewegung gesetzt. Er häuft sich bald hier, bald da an, und erzeugt jene Form von Korallen-Seen, indem einzelne Wasserbecken oder Teiche durch schmale Kanäle verbunden sind.

Die engen Verbindungs-Kanäle gehen durch diesen Sand. Sie werden eingerissen und unterhalten durch den Druck, welchen das verschiedene Niveau eines Teiches gegen den andern ausübt. Man sieht ihnen zuweilen an, daſs sie ganz kürzlich eingerissen sind. So sahen wir ein Flüſschen nicht 2 Fuſs breit, das sich 2 Fuſs tief in den Sand eingegraben hatte und stark flieſsend weiter grub, andere sind flacher und breiter. In der ersten Hälfte des Sommers, wo der Wasserstand andauernd höher ist, mögen solche Wände von losem Sande verwaschen werden.

Es ist nun einige Wochen hindurch Wasser genug in diesen Kanälen, um das Salz auf groſsen Kähnen aus den einzelnen Stapelplätzen in die Magazine von Bertul zu bringen. Beim Abfluss des Hochwassers sproſst aus den Böschungen (Wänden) der Limane Gras hervor; wo das Wasser länger verweilte, an den Zusammenmündungen der Limane, wo ein Bugor endet, gewöhnlich Rohrgebüsche, die zuweilen ansehnlich sind, und an verengten Theilen des Thales wird das Sandbette sichtbar mit den schmalen Verbindungen (Jeriks) der einzelnen Teiche (Ilmens), die einen mehr schlammigen Boden haben. Im Sande sieht man hier und da, zwar lange nicht allgemein, aber durchaus nicht selten, einen Kranz von rothen Salicornien, der mir sehr beachtungswerth scheint und auf den ich zurückkomme.

Die Entstehung der Salzseen wird nun dadurch bewirkt, daſs ganze Limane, oder einzelne Theile derselben abgesperrt werden von der Verbindung mit den andern, wodurch sie auch die Verbindung mit der Wolga und dem Meere verlieren. Wenn einzelne Theile abgesperrt werden, so können es

Digitized by Google

immer nur die äufsersten, d. h. die westlichsten sein, und für die Absperrung ganzer Limane ist in der südlichen Bugor-Gegend gar keine Möglichkeit, da die Verbindungen mit dem Meere zu weit und mächtig sind; die Bugors sind auch hier nur Inseln.

Am Nordrande der Bugor-Gegend ist aber am meisten Gelegenheit dazu, weil die Verbindungen ursprünglich enger waren, auch die Wolga absperrende Anschwemmungen machte und ihr Bette allmälig tiefer gegraben hat, wodurch die Verbindung mit einigen noch sehr kenntlichen, ehemaligen Limanen aufgehört hat. Zur Absperrung der westlichen Enden einzelner Limane geben ohne Zweifel heftige und rasch endende Seewinde Veranlassung. Staut ein Sturm aus SO. das Wasser im nordwestlichen Winkel des Meeres um mehrere Fufs auf, so drängt es mit Gewalt in die Limane, die engen Kanäle im Sande können das andringende Wasser nicht schnell genug fassen, der Sand wird, zum Theil wenigstens, fortgeschoben und das Wasser dringt über ihn weg, in den nächsten Teich, dieser wirkt eben so auf seinen westlichen Nachbar u. s. w. Fällt nun aber die Aufstauung, ehe noch der letzte Teich erreicht ist, so ist diesem nur eine Barriere von Sand zugeschoben, aber es fehlen ihm die Mittel sie zu durchbrechen, da er noch kein neues Wasser erhalten hat. Die anderen östlichern Teiche, die höher aufgestaut waren, lassen das Wasser wieder nach Osten abfliefsen und halten sich den Verbindungsgraben, der ihnen das Wasser brachte, offen, indem sie durch denselben das Wasser auch wieder abfliefsen lassen.

Es ist in den hiesigen Gegenden die Verdunstung sehr viel gröfser, als die Regenmenge, der abgesperrte Teich sinkt also in seinem Niveau immer mehr. Nun kommt es darauf an, ob das nächste Hochwasser der Wolga hoch genug ist, um den neugebildeten Damm zu durchbrechen, oder nicht. Geschieht es nicht, oder wird der Sandwall durch neuen Andrang nur vermehrt, oder gar mit etwas Lehm und Schlamm, welcher letztere in den Limanen aus der Vegetation der

Digitized by Google

Wasserpflanzen sich bildet, verstärkt und solider gemacht, so ist sein Schicksal entschieden, er wird allmälig ein Salzsee, indem der absperrende Damm durch die Vegetation fester wird. Was ihm geschehen ist, kann und wird im Laufe der Jahre seinem östlichen Nachbar widerfahren.

Wie das Salz sich in ihm sammelt, werden wir sogleich untersuchen.

Jetzt will ich aus der Vertheilung der Salzseen zeigen, dafs diese Vorgänge die wahren sind, da ich die einzelnen vorgeschobenen Dünen u. s. w. weiter nicht vorzeigen kann, und dann aus der neuesten Zeit eine Erfahrung über die Entstehung eines Salzsees mittheilen. Befürchten mufs ich nur, dafs ich, im Bestreben überzeugend zu sein, zu ausführlich gewesen bin. Es kam mir darauf an, recht augenscheinlich zu machen, dafs die hiesigen Verhältnisse denen in den Mangischlak'schen Seen ganz entgegengesetzt sind, indem hier das Meer nicht das Salz hergiebt, sondern nur entzieht. Ich will die Gegend der zusammengedrängten Bugors, welche zwischen dem westlichen Arme der Wolga und der festen ungetheilten Steppe liegt, nach Norden nur wenig nördlicher als Astrachan beginnt, und nach Süden in's Meer sich verliert, der Kürze wegen die eigentliche Bugorgegend nennen, obgleich man aus meiner frühern Darstellung ersieht, dafs das Bereich vereinzelter Bugors viel weiter geht.

In der eigentlichen Bugorgegend nun, sind die Salzseen am häufigsten im Norden, wo sie lange Reihen bilden, und am Westrande, wo sie mehr vereinzelt sind, oder kurze Reihen bilden. Etwas weiter nach Süden, und etwas weiter nach Osten wechseln Reihen von Salzseen mit Limanen. — Dieses ist die Region, in der jetzt allein für die Astrachanschen Magazine Salz gebrochen wird, weil das Abführen durch die Limane zur Zeit des Hochwassers so vortheilhaft ist. An der Ostgränze, in der Nähe der Wolga, und an der Südgränze giebt es gar keine Salzseen, weil alle Thäler zwischen den Bugors mit süfsem Wasser, theils aus der Wolga, theils aus dem Uebergange zum Meere angefüllt sind.

Digitized by Google

Es ist nicht daran zu denken, dafs das jetzige Meer zu den Vorräthen der Salzseen etwas beitrüge. Vielmehr bekommt es aus dem hiesigen Boden noch einen kleinen Zusatz von Salz. Ich habe bis jetzt die noch nicht abgesperrten Limane als Süfswasserkanäle behandelt, allein dafs sie dennoch einen kleinen Beitrag von Salz aus den benachbarten Hügeln bekommen, wird erwiesen durch den Saum von Salicornia herbacea, der hier und da sich zeigt. Gewöhnlich findet sich dieser Saum dicht am Wasser im Sande, und zwar an solchen Stellen, wo der benachbarte Boden ein merkliches Gehänge hat, wo also das Durchseihen etwas lebhafter wird. — Bestätigt aber wird diese Behauptung durch eine mir sehr merkwürdige Aussage der Salzbeamten im Stapelorte Darma (pristan Darminskaja). Sie behaupteten, weit entfernt dafs das Meer ihnen beim Steigen Salzwasser brächte, würde das Wasser in den Ilmens oder Limanen brakisch, wenn im Spätsommer lange kein Seewind gewesen ist, so wie aber ein Seewind sich erhöbe, würde das Wasser rein. Wenn man weifs, dafs der Liman an diesem Orte sein blindes Ende hat, wird man diese Behauptung nicht nur glaublich, *sondern* durchaus in Harmonie mit der bisherigen Darstellung finden. Der kleine Zusatz von Salz, den die Limane ohne Zweifel bekommen, und den die rothe Salicornia *) nachweist, wird ganz unmerklich durch das viele Wasser im Frühlinge und dessen Abflufs; auch im Sommer wird es von Zeit zu Zeit mit Wolgawasser neu gemischt, und fliefst wieder ab. Wenn aber das verringerte Wasser lange stockt, mag es, besonders nach den blinden Enden zu, wohl schwer geniefsbar sein **).

*) Salicornia herbacea kommt auch an den Küsten des Finnischen Meerbusens vor. Nie habe ich sie dort, am wenig gesalzenen Wasser, roth gesehen, sondern nur grün, ganz, oder theilweise grün.

**) Ein früherer Aufseher in Darma, den ich durch Gefälligkeit des Herrn Bergsträsser so eben befragen konnte, bestätigt das Brakischwerden des Wassers, wenn die Seewinde lange ausbleiben. Aufserdem aber erzeugen sich in den Limanen so viele Algen der niedersten Stufe, dafs sie den Genufs des Wassers verleiden, wenn es nicht von Zeit zu Zeit abgeführt wird.

Digitized by Google

Ein Wind aus der See staut die Wolga auf, und treibt ihr Wasser zur Seite in die Limane, das Brakwasser wird mit einer viel gröfsern Menge Süfswasser gemischt, und das Gemisch fliefst wieder ab. Einrieselungen aus dem Meere sind also unmöglich Grund des Salzgehaltes der Salzseen, die oft ein höheres Niveau (im Herbste) haben, als die benachbarten Limane. Die ersteren könnten durch Filtration nur Verluste erleiden.

Es werden Diejenigen, denen es schwer wird zu glauben, dafs in dem Erdreich selbst die Quelle des Salzgehaltes der Seen liegt, vielleicht mit Herrn Karsten annehmen, dafs er durch Soolquellen zugeführt werde. Ich antworte, dafs ich nicht die mindesten Spuren solcher Quellen aus Salzlagern gefunden habe, wenn man nicht die Spuren der ganz kleinen Rieselungen aus den Bergen so nennen will. Dann müfste man in jedem Berge, der neben einem Salzsee liegt, ein Salzlager annehmen, statt des zerstreuten Salzes; eine sehr sorgsame Einrichtung, um eine Hypothese festzuhalten. Salzsümpfe, ja überhaupt eine versumpfte Stelle habe ich gar nicht gesehen, aufser dem nicht salzigen Röhrigt an den Limanen. Von einer salzigen Quelle weifs kein Mensch etwas. Von Salzablagerungen kennt man nur solche, die in den Thälern liegen, aus salzigem Wasser sich bildeten, und, nachdem das Wasser ganz verdunstet war, als eine trockene Schicht zurückbleiben und später von Sand überweht werden können.

Ich brauche nicht darauf hinzuweisen, dafs diese ganze Darstellung, mit Ausnahme der Salzhaltigkeit des Bodens, von der Hommaire'schen abweicht. Sonderbar genug, dafs Hommaire den Salzgehalt des Bodens im Allgemeinen anerkennt, bei der ganzen Darstellung vom Ursprung der hiesigen Seen ihn aber aufser Acht läfst, und nur das Meer — das jetzige wie das frühere, in Thätigkeit setzt.

Aber wie ist es mit dem Darminskischen See? Wie mit seinem Bassin, das wie eine Bratpfanne mit ganz niedrigem Rande, oder fast ohne Rand, aussehen soll, denn 10000 Mètres Halbmesser zu 2 bis 2,3 Mètres Höhe giebt ein Verhält-

Digitized by Google

nifs der Höhe zum Durchmesser, wie 1 : 10000? Der Darminskische See, oder vielmehr die Darminskischen Seen, denn es giebt ihrer drei, und der mittlere, obgleich er officiell für einen gilt, hat sich in neuester Zeit in drei getheilt, offenbar weil er nichts weniger als unerschöpflich ist — die Darminskischen Seen also, sind wie die andern. Sie bilden eine Reihe und liegen in einem langen und schmalen Thale, das vielmehr einer Dachrinne als Bratpfanne gleicht. Es war so wenig meine Absicht, eine Prüfung von Herrn Hommaire de Hell's Nivellements vorzunehmen (denn nur das gerundete Becken wollte ich sehen), dafs ich gar nichts von Messinstrumenten mitgenommen hatte.

Man denke sich daher mein Erstaunen, als ich an ein ziemlich enges Thal geführt wurde, umschlossen von langen Bugors. Das westliche Ende des Thals war dem Auge unerreichbar, sein östliches aber schien in einen noch bestehenden Liman auszulaufen. Später hat eine Specialkarte aus der Karten-Kammer mir den sehr bestimmt gezeichneten Uebergang in den Liman nachgewiesen. Das westliche Ende des Thales erreicht keine von den Karten, die ich hier ansehen konnte. Es wird wohl bis an die ungetheilte Ebene der Steppe reichen, jedenfalls über 30 Werst weit, nach dieser Seite allein.

Nachdem wir von dem ersten Erstaunen uns erholt hatten, beschlossen wir, die Breite des Thales wenigstens durch Schritte annähernd abzumessen, indem wir von einem Rande der Salzseen auf den Rücken des südlichen Bugors, und vom anderen Rande nach dem Rücken des nördlichen vorschritten. Das Resultat war, dafs die Distanz beider Rücken zwischen 1000 und 1200 Schritten oder $^2/_3$ bis $^3/_4$ Werst ist. Die Höhe dieser Bugors, obgleich der südliche zu den niedern gehört, hatte mehr als zwei Mal so viel Klafter, als Hommaire de Hell Mètres angiebt.

Freilich spricht er von mittlerer Tiefe (profondeur moyenne), als ob ein Becken mehr Wasser fassen könnte, als der niederste Theil des Randes erlaubt. Offenbar müfste, um zu

Digitized by Google

bestimmen, wie viel Seewasser sich hier hätte sammeln können, die Höhe der Absperrung gegen den benachbarten Liman gemessen werden, dann aber ist für diese Höhe die Breite des Raumes innerhalb der Thalsohle sehr viel geringer, nur etwas über 600 Mètres. Die Länge, die ich freilich nicht genau bestimmen kann, da ich nicht weifs, wo die Thalsohle nach Westen sich um die geringe Höhe von 2 Mètres erhebt, würde aber jedenfalls, wenn wir auch nur die 3 Darminskischen Seen dazu ziehen, die Breite zwanzigfach enthalten. Warum bei einer solchen Gestaltung das unglückliche π zur Berechnung mifsbrauchen, und mit 2 Decimalstellen, damit das Resultat genau scheint?

Was hat Herr Hommaire de Hell eigentlich gemacht? Wie hat er nivellirt?*) mit irgend einem Instrumente, oder nur mit dem Auge? Wie lange hat er dabei verweilt? Um darüber Auskunft zu erhalten, wurden sowohl der Posthalter der benachbarten Station Kurotschinskaja, bei der man anhalten mufs, um zum See zu gelangen, als die Beamten des Darminskischen Salz-Pristans befragt, ob sie sich erinnerten, dafs vor 15 Jahren ein Franzose mit seiner Frau, einem Dollmetscher und einem Kosaken-Officier hier angehalten habe, um eine Messung an den Darminskischen Seen zu machen. Der Posthalter war neu und so war nichts von ihm zu erwarten. Auch der Inspector des Pristans war damals noch nicht hier, aber da er ein eben so verständiger Mann ist, als er sorgsamer Beamter sein soll, hätte er doch wohl davon hören müssen, dafs ein Ausländer da gewesen ist, der nicht sprechen konnte und doch gemessen hat. Das konnte in einer Wüste, wo die Tagesneuigkeiten sich eben nicht drängen, weder unbeachtet bleiben, noch vergessen werden, weder von den Russen, noch von den arbeitenden Kalmücken. Es ist aufser dem Inspector ein Armenier, Babajew, hier angestellt, und zwar

*) D'après mes nivellements sagt der Reisende von der Höhenbestimmung; der Durchmesser des Beckens sollte offenbar nur für abgeschätzt gelten, die Höhen aber für gemessen.

Digitized by Google

sehr lange vor Hommaire's Reise. Dieser Armenier ist die lebendige Chronik dieser Gegend, er weifs wann jeder Balken hier gelegt ist — aber von der Geschichte des französischen Ingénieur des Mines hatte er auch nicht das Geringste erfahren — und doch mufste in der Zeit, in welcher Hommaire hier war, am See gearbeitet worden sein mit vielen Menschen. Kurz, es war nicht die mindeste Spur aufzufinden und es schien, dafs der Ingenieur das unsichtbar machende Käppchen der deutschen Märchenwelt bei sich gehabt haben müsse.

Nach Astrachan zurückgekehrt, sah ich kein anderes Mittel als Madame Hommaire zu befragen. Die Damen sollen ja zuweilen etwas mittheilend sein, und hier war der Beobachter selbst so schweigsam über Art und Mittel der Messung gewesen.

Madame Hommaire, welche bekanntlich die beiden ersten Bände des betreffenden Buches, die eigentliche Reisebeschreibung, verfafst hat, verschweigt zwar auch den Tag der Abfahrt, allein sie hat am Abschiedstage einer Freundin ein Gedicht übergeben, und „Dichter lieben nicht zu schweigen, wollen sich dem Volke zeigen", um wie viel mehr Dichterinnen! Sie theilt das Gedicht mit, und darunter steht der 16. August 1839 *), die beste Zeit der Arbeit an den Salzseen. Sie erzählt in einem andern Bande **), dafs man 8 Uhr Abends Astrachan verliefs. Gut, c'est un point de départ auch für mich. Man kam also noch in der Nacht auf die zweite Station Kurotschkinskaja, konnte anhalten, und am andern Morgen an den benachbarten See gehen, fahren oder reiten, wie man wollte.

Da bis zur Absperrung gegen den noch fliefsenden Liman, die man durchaus erreichen mufste, um wenigstens an einem Punkte die Höhe des Beckenrandes zu erreichen, mehrere Werst sind, so mufste, auch bei der oberflächlichsten

*) Les Steppes de la Mer Caspienne I. p. 670.
**) L. c. II. p. 1.

Digitized by Google

Messung, der Vormittag darauf hingehen. Nun aber erzählt unsere Reisebeschreiberin weiter, dafs man 2 Tage und 2 Nächte hindurch gefahren ist*), und etwas weiter hören wir, wo man anhielt, nämlich auf der Station Huiduk**). — Diese ist nach meiner genauen Reisekarte 235¼ Werst von Astrachan entfernt, und der Weg geht in der ersten Hälfte immerfort wechselnd über Hügel und durch Wasser (die verengten Theile der Limane), in der zweiten Hälfte aber durch tiefen Sand. Um diesen Weg in zwei Mal 24 Stunden zurückzulegen, konnte man unmöglich einen halben Tag auf eine Messung verwenden, da man 10 Mal 2 Equipagen umspannen mufste. Auch wird man sehr schnell gefahren sein, da Madame Hommaire berichtet, man habe Hügel, Thäler und Cascaden im Fahren vor Augen gehabt. An Wasser fehlt es freilich nicht in dieser Gegend, aber um herabzufallen, müfste es vorher die Hügel hinauflaufen. Man mufs eine sehr glückliche Phantasie haben, oder entsetzlich gerüttelt werden, um Cascaden in der Steppe zu sehen! — Aufserdem erzählt uns die liebenswürdige Causeuse, dafs man 3 oder 4 Mal einen Falken steigen liefs, ehe man in Huiduk ankam***). — Das erste Mal stiefs er auf Gänse, die im Röhrig eines Wassers safsen. Weder das Rohr, noch die Gänse konnten am Salzsee sein. Der erste Halt war also auch nicht am Darminskischen See.

Nein, Herr Hommaire ist dem genannten See oder den Seen auf seiner Reise vorbeigefahren, ohne sie nur gesehen zu haben, und ein anderes Mal ist er gar nicht in dieser Gegend gewesen. Ich glaubte in der That einige Zeit, Hommaire habe etwa das Becken des Madjarischen Salzsees nivellirt, und später die Namen verwechselt, allein seine eigene Karte, auf welcher sein Weg durch die Kumanische Steppe von Huiduk an verzeichnet ist, zeigt, dafs dieser See ihm

*) Dafs der alte Styl bei Abgabe des Gedichtes angewendet wurde, machen andere Stellen wahrscheinlich. — L. p. c. 3.

**) L. c. p. 5.

***) L. c. p. 4 etc.

Digitized by Google

ganz zur Seite blieb. Er konnte aufser dem Huidukschen See nur ganz unbedeutende Salzseen in der Steppe treffen, die nie exploitirt sind. Was bleibt mir übrig als die Vermuthung, dafs unser Beobachter sowohl die Abschätzung der Seefläche, als die Messung seines Beckenrandes aus grofser Ferne, von Paris aus, vornahm. Ein boshaft verrätherischer Wegweiser drängt mich auf diesen Weg. Unser Verfasser schreibt nicht ein Mal, sondern immer Dapminskoi statt Darminskoe. Nun sind in der russischen Schrift das D, das a, m, n, k, o der lateinischen und französischen Schrift gleich, allein der dritte Buchstabe hat die Form des französischen p, aber den Werth des r. Ferner sind auf allen ältern Karten die Salzseen auf gut Glück als ovale oder fast runde Dingerchen ungefähr an ihren Platz gesetzt. Ich habe selbst einige dieser Karten vor mir. Nur eine solche Karte konnte der Gouverneur von Astrachan dem Fremden mitgeben, den er auf das Zuvorkommendste mit allen Mitteln versah. Es sind nämlich alle Karten, die auf wirklicher Aufnahme beruhen, aus späterer Zeit. Wird man nicht zu der Annahme gezwungen, dafs Herr Hommaire den Namen Darminskoe nur gelesen habe, da er ihm so gut wie allen anderen hiesigen Salzseen bis Huiduk vorbeifuhr? Die 16300000 Kilogramme Salz, die alle Jahr aus Einem See gewonnen werden sollen, könnten die drei Darminskischen Seen zusammen in einem Jahr nicht liefern, weder vor, noch nach Herodot. Sie betragen gerade 1 Million Pud. Anderthalb Millionen Pud werden jetzt, bei sehr vermehrtem Bedarf, jährlich aus allen Astrachanschen Salzseen gewonnen. Wenn also jene Zahl Herrn Hommaire wirklich mitgetheilt wurde, so konnte sie sich nur auf die gesammte Zufuhr nach dem Bertul'schen Magazin beziehen. Diese beträgt fast 1 Million Pud jährlich, kommt aber von 3 Stapelorten (Pristanen), von denen der Darminskische Pristan einer ist. Zu jedem Pristan oder Stapelorte gehören aber wieder mehrere Seen.

So sind die statistischen Nachrichten, die der Reisende gesammelt hat!

Digitized by Google

Will Herr Hommaire de Hell oder ein Freund meiner Vermuthung öffentlich widersprechen, indem man Zeit und Art des Nivellements am See etwas näher angiebt, so werde ich mit grofsem Vergnügen laut und öffentlich meine Vermuthung als irrig anerkennen, zu der ich wahrlich nicht ohne Prüfung gekommen bin *). — Bis dahin aber hielt ich es für Pflicht, darauf aufmerksam zu machen, wie ein Mann mit Zahlen und angeblichen Nivellements umgeht, der mehrere Jahre darauf verwendet hat, das unter Leitung der Akademie ausgeführte Nivellement zwischen dem Schwarzen und Kaspischen Meere zu controlliren, und der ein sehr abweichendes Resultat publicirt hat, ohne Angabe der Einzelheiten seiner Messungen, ja, ohne in dem Buche, welches die Resultate giebt, auch nur die Methode und die Werkzeuge näher zu beschreiben **). Die Zahl der Messungen und die Höhe einzelner Punkte — das ist Alles, was wir erfahren. Solche Kürze in so wichtiger Angelegenheit ist nicht passend.

Aber dafs Herr Hommaire de Hell, der innerhalb der Steppe kleinere Salzseen mehrfach gesehen haben mufs, wo sie rundlich zu sein pflegen, und ein sehr flaches, weit gedehntes Bassin haben, diese Form für die allgemeine hält, und um nachzuweisen, dafs doch ein solches Bassin viel Seewasser aufnehmen und viel Salz absetzen kann, eine Messung fingirt und sie auf einen exploitirten bekannten See anwendet, finde ich doch nur etwas unvorsichtig; vielleicht ist es sehr unvorsichtig für einen Mann zu nennen, der ein grofses Nivellement zur Entscheidung einer wichtigen geographischen Frage unternommen hat, indessen verletzt es mich nicht persönlich. Indignirt dagegen bin ich in meinem Innersten über das Bestreben, die Arbeiten von Pallas und Gmelin als unbedeutend und die Frage verwirrend, gleich in der Einleitung darzustellen. D'autres savants, d'un esprit plus positif et plus

*) Als ich dieses niederschrieb, glaubte ich, dafs Hommaire de Hell noch lebe. Man versichert mir jetzt, dafs er todt sei. Gewifsheit habe ich nicht.

**) Mit Hülfe eines excellent niveau — das ist Alles.

Digitized by Google

sérieux, Pallas et Gmelin, ont essayé d'appuyer leur opinion . . . . . Néanmoins leurs observations, peu étendues et faites à une époque ou la géognosie offrait encore bien peu de ressources, ont été accueillies avec défiance et n'ont peut-être servi qu'à compliquer davantage la question (!!) — Freilich tragen diese Männer die Schuld, dafs sie früher lebten als Hommaire de Hell, aber weil dieser auf ihre Schultern stieg, meint er, die anderen wären niedrig. Ohne Pallas hätte Hommaire de Hell schwerlich vom Abzuge des Kaspischen Meeres gewufst. Pallas hat die von Tournefort aufgeworfene Frage in's Leben treten lassen, und er soll sie verwirrt haben! Seine Beobachtungen sollen mit Mifstrauen aufgenommen sein! Und nun gar die observations peu étendues, die einige Zeilen weiter noch verstärkt so gegeben werden: Mais lui (nämlich Andréossy) comme Pallas et Gmelin n'a été à même de faire que des études extrêmement restreintes. — Pallas hat den Steppenboden beobachtet von Daurien bis in die Krim. Er brachte, als er an die Kaspische Steppe kam, ein sehr erfahrenes Auge mit. — Herr v. Humboldt ist der einzige, qui soit entré scientifiquement dans les études qui vont nous occuper. Malheureusement aber hat auch er nicht genug gesehen. Hommaire de Hell dagegen hat 5 Jahre in der Pontisch-Kaspischen Steppe zugebracht, wir setzen hinzu: ohne über das Wolgathal zu kommen. Was aber haben die 5 Jahre genützt? Wo ist auch nur eine einzige Special-Beobachtung in dem Buche von Hommaire de Hell zu finden? Sollte Herr Hommaire de Hell wirklich nicht ahnen, dafs in den Einzelheiten der Beweis liegt? Dagegen mufs ich Pallas immer mehr bewundern, wegen der Masse der Detail-Beobachtung, besonders in der zweiten Reise. Hätte Pallas nie seine zoologischen und botanischen Werke geschrieben, man müfste ihn grofs nennen in der Gabe, Terrain-Verhältnisse aufzufassen. Mir scheint wenigstens, wenn ich eine Gegend bereist habe, und später lese, was Pallas über dieselbe bemerkt, dafs dieser Mann doch mehr gesehn hat. Lese ich aber vorher, was Pallas über einen Bezirk sagt, so

Digitized by Google

finde ich sehr oft nicht Alles auf, was in der Beschreibung wirklich steht. Glaube ich nun eine neue Beobachtung gemacht zu haben, so mufs ich später oft anerkennen, dafs Pallas dasselbe auch schon gesagt hat. So ging es mir noch jetzt mit den hiesigen Salzseen. Ich hatte vor der Fahrt wohl gelesen, was Pallas über diese Gegend in seiner zweiten Reise sagt. Doch war es mir völlig unerwartet zu erfahren und zu erkennen, dafs hier die Salzseen abgesperrte Ilmens oder Theile der Limane sind. Nach der Rückkehr, wieder Pallas lesend, finde ich, dafs dieser Beobachter wenigstens von einigen Salzseen diese Ansicht schon aufgefafst hat, sie aber nur ganz gelegentlich ausspricht, z. B. S. 233 des ersten Bandes der Octav-Ausgabe der Reise in die südlichen Provinzen.

Digitized by Google

Ueber Dr. Karl Neumann's Hellenen im Skythenlande. *)

Wir halten ein im deutschen Vaterlande schon vielfach gerühmtes Werk, wie das vorliegende, zu einer Anzeige in diesem Archive vorzugsweise geeignet, da der Schauplatz, auf welchem Herrn Neumann's Forschergeist sich heimisch gemacht, schon geraume Zeit zu Russland gehört. Nicht leicht geht ein junger Gelehrter mit so vielseitiger wissenschaftlicher Vorbereitung an ein Unternehmen so ausgedehnter Art; und nicht leicht wird man auch finden, dafs ein Schriftsteller Alles, was in den Kreis seiner Bestrebungen gehört, mit so erschöpfender Quellenbenutzung, so parteilosem Eifer bearbeitet. Wenn Mancher die Ueberzeugungen des Herren N. nicht überall theilen dürfte, so kann ihm wenigstens Keiner vorwerfen, dass er dies oder jenes oberflächlicher behandelt habe, dass er, wo es auf Vertheidigung gewisser ihm eigner Ansichten ankommt, jemals ohne ruhig prüfende Critik verfahren sei.

Der bis jetzt erschienene erste Band zerfällt in drei Bücher: das Land (S. 1—99); die Bewohner (S. 100—334); die hellenischen Pflanzstädte (S. 335—578). Eine Einleitung verweist auf die Bedeutung der nordpontischen

*) Berlin 1855, bei G. Reimer. 1. Band (578 Seiten) mit zwei Karten. Der Verfasser ist zur Zeit Privatgelehrter in Berlin.

Digitized by Google

Küste für den Handel. Dann geht der Verfasser zur Natur des Landes über, diese von allen Seiten beleuchtend, und beurtheilt was in alter und neuerer Zeit für die Verbesserung des Bodens geschehen. Als Ergebniss finden wir (S. 98): „In den nordpontischen Küstenländern hatte sich zur Griechenzeit die Steppen-Natur noch nicht vollständig entwickelt. Die Wälder des mittleren Russlands erstreckten sich damals weiter nach Süden, bis an die Graniterhebung, und im Nordosten zog sich ein breiter Gürtel von dichten, zum Theil feuchten Wäldern tief nach Süden, bis zu der Stelle hinab, wo Wolga und Don sich am meisten nähern. Innerhalb dieser, durch den weiter vorgeschobenen Waldrand enger begrenzten Landstrecke erhob sich auf dem continentalen Theile des heutigen Gouvernements Taurien ein ziemlich ausgedehnter Wald, von dem jetzt nur sehr unbedeutende Ueberreste erhalten sind; die taurischen Gebirgswälder erstreckten sich nordwärts tiefer in die Ebenen hinab, und auch die bosporanische Halbinsel war mit Eschen- und Ulmenwäldern versehen. Im übrigen Theile der Ebene nahm die Waldarmuth immer mehr zu, je weiter man nach Osten ging. Nur hier, in gerader östlicher Richtung, zwischen den Parallelen der Kuma- und Wolga-Biegung, hingen die pontischen Küstenländer mit ächten Steppen zusammen. Das Clima war im Winter strenge, besonders in Vergleich mit dem griechischen; Lorbeer und Myrthe widerstanden dem Frost nicht. Dagegen war die Sommerwärme selbst den Hellenen auffallend und völlig hinreichend, um den Wein und die edleren Obstarten zur Reife zu bringen. Ueber grofse Trockenheit der Luft erhob sich damals keine Klage, obgleich sie von Ackerbau-Colonieen, als der wichtigste Grund des Misswachses in diesen Gegenden, schmerzlich empfunden werden musste und in den hellenischen Staaten, die auf Getreidezufuhr aus den pontischen Häfen angewiesen waren, nicht hätte unbekannt bleiben können. Der Grund liegt in dem näher gerückten Kranze feuchter Wälder, der die Küstenlandschaften umgab und sie namentlich gegen die austrocknenden Nordostwinde schützte.

Digitized by Google

Der Hauptübelstand des Climas, der heute eine gleichmäfsige Ergiebigkeit des überaus fruchtbaren Bodens hindert, äusserte also im Alterthum seine nachtheiligen Wirkungen nicht."

Wir gehen ans zweite Buch. Unter den alten Bewohnern stehen im Vorgrunde die vornehmsten derselben, die von den Griechen sogenannten Skythen diesseits des Don; dann die Sarmaten in der Steppenregion zwischen Don, Wolga und Caucasus. Bis auf Herodot blieb die Benennung „Skythen" eine sehr umfassende; erst Herodot überzeugte sich durch eigne Erkundigungen, dass dieser eigenthümliche Menschenschlag im Westen, Norden und Osten von Völkern anderen Stammes umgeben war, deren Verschiedenheit von den Skythen er im Ganzen und Einzelnen nachdrücklich hervorhebt. Dagegen kennt er nordöstlich und inmitten anderer Völker einen Stamm, den er als nahe verwandt mit den pontischen Skythen bezeichnet, dabei auf das Zeugniss der Letzteren sich berufend. Nur einige Mal dehnt er den Namen missbräuchlich und wol von hergebrachtem Sprachgebrauche fortgerissen, auch auf Völker aus, die mit den wahren Skythen (welche nach ihm sich Skoloten nannten) erweislich *nicht* verwandt waren. Bei Beurtheilung der verschiedenen Traditionen über die Abstammung des räthselhaften Volkes bringt den Verf. eine scharfsinnige Untersuchung zu dem Ergebnisse, das unter dem angeblichen „Araxes", über welchen ein Nachbarvolk die Skythen gedrängt haben soll, nichts anderes als die untere Wolga verstanden werden, und dass man ihre Wohnsitze vor jener Verdrängung im heutigen Orenburgschen suchen müsse. Schon dieser Umstand lässt die Ansicht, wonach dieses Volk ein germanisches oder ein arisches im weiteren Sinne gewesen sein soll, höchst bedenklich erscheinen; denn die Landstrecke zwischen Ural und Caspischem Meere ist zu weit nordwärts von der natürlichen Strafse, auf welcher arische (indo-slavo-germanische) Völker aus der iranischen Heimath westwärts sich verbreiteten; sie war vielmehr, soweit geschriebene Urkunden reichen, immer der Aufenthalt solcher Stämme, die zum Altajischen (Finnisch-tartarischen)

Digitized by Google

Geschlechte gehören. Dieses Geschlecht begreift die Finnen (im weitesten Sinne), die Türken, Mongolen und Tungusen. Waren also die Skythen Altajer, so fragt sichs, welchem der vier Hauptvölker sie als näher verwandt sich legitimiren. Für finnische Nationalität scheint nichts zu sprechen als etwa der Name: Skyth könnte nemlich aus Tschud entstanden sein, und Tschuden hiefs bei den alten Slaven wenigstens ein Theil der finnischen Bewohner Osteuropas.*) Allein die Wurzel tschud ist, wie man allgemein annimmt, eine urslavische, die etwas Fremdes (Ausländisches), auch fremdartiges (daher wundersames und wunderbares) bedeutet, und es kann nicht nachgewiesen werden dass der Name durch Vermittlung slavischer Stämme zu den Griechen gekommen sei.**)

Der zuerst von Niebuhr behaupteten mongolischen Nationalität des alten Nomadenvolkes hält man gern entgegen, dass Mongolen nicht früher als im 13. Jahrhundert u. Z. nach Europa gekommen seien. Die absprechende Flachheit dieser, besonders von J. Klaproth und seinen Nachtretern vertheidigten Behauptung, hat unser Verfasser sehr befriedigend dargelegt. Nicht ganz genau ist es zwar, wenn Herr N. sagt: die Tradition der Mongolen „schweige über ihre Geschichte vor

*) Noch jetzt führt diesen Namen ein kleiner Finnenstamm an dem See Peipus in Ingermanland, jedoch nur bei Russen und deutschen Ehsten; sie selbst nennen sich Vatjalaiset (Vatländer).

**) Frage: sollte Skyth nicht ursprünglich mit Skolot identisch sein? Herr N. nimmt an, es habe irgend ein nichtgriechisches Nachbarvolk, etwa die Geten, den Namen Skyth zuerst besessen (oder gebildet), und an die Griechen gelangen lassen. Im Munde dieses Volkes war vielleicht das l von Skolot schon ausgefallen und eine Contraction des Wortes eingetreten, ja selbst der übrig gebliebene Vokal (das erste o) schon modificirt. Es ist daher kein Wunder, wenn Herodot die ursprüngliche Identität dieses Namens mit dem Tscholot oder Scholot, das er an Ort und Stelle hörte und wofür er Skolot schrieb, nicht ahnete und Skyth für eine selbständige griechische Benennung hielt. Von der Flüssigkeit des l hat man Beispiele in vielen Sprachen.

Digitized by Google

Tschinggis-Chan", indem sie auch auf Unternehmungen einer Reihe Vorfahren des Tschinggis sich erstreckt; allein von früheren (oder gar sehr frühen) Wanderungen des Volkes ist allerdings keine Rede. Es ist ferner wahr, dass die Mongolen erst manches Jahrhundert nach Christus in die Reihe der Grenzvölker der Chinesen treten; indessen hat Schott in seiner Abhandlung „Aelteste Nachrichten von Mongolen und Tataren" (Berlin 1845) einestheils bewiesen, dass ihrer doch weit früher gedacht wird, als bis dahin angenommen worden, andererseits, dass Klaproth und Compagnie sie fälschlich mit den Mo-ho verwechselt haben, deren Name ganz selbständig und keineswegs ein verdorbenes Monggol ist.*) Bei der, allen nomadischen Völkern gemeinsamen Neigung sich zu zersplittern (die bei den Mongolen besonders auffallend), könnte schon im Alterthum eine Mongo-

*) Es wäre schon aus phonetischen Gründen sehr unwahrscheinlich, dass die alten Chinesen Monggol in Mo-ho (Mocho) verwandelt hätten, da sie bei Umschreibung von Fremdwörtern, die ein ng enthalten, diesen Laut, der ihnen so mundrecht ist, niemals umgehen. Nachdem Schott diesen Umstand hervorgehoben, wiederholt er zuerst mit Ausführlichkeit, was die chinesische Geschichte von den Mo-ho berichtet, und zeigt dann, wie bereits unter dem Kaiserhause Tang (618—906) ein Stamm Mong-ù erwähnt wird, der in bedeutender Entfernung nordwestlich von dem Volke Mo-ho wohnte. In eben den Gegenden aber, wohin die Mong-ù der Tang versetzt werden, nomadisirte unter den Kitan (916 bis 1124) nach dem von Schott benutzten und ausgezogenen Werke Ki-tan-kue-tschí, ein Stamm Mong-ku-li (hier ist der Name genauer geschrieben als jemals in späterer Zeit), der damals noch mit Nord-China friedlichen Pelzhandel trieb. Unter dem Kaiserhause Kin (1115—1234) erscheinen diese Mong-ku-li (von jetzt ab Mong-ku genannt) plötzlich als ein unternehmendes Räubervolk und stiften ein grofses Reich. Ueberall hält die Geschichte das Volk der Mo-ho und das mit Mong anfangende (die Mongolen) weit aus einander, und von Ersteren wird zu guter Letzt nur gemeldet, dass sie nach dem Untergang des Staates Po-hai (bereits 927 u. Z.) sich zerstreut hätten; ein Theil derselben habe seitdem Niu-tschin geheissen.

Digitized by Google

lenhorde aus dem fernen Osten durch Völker verschiedener Zunge bis in die Gegend der „Vagina gentium" vorgedrungen sein.

Ob aber positive Nachrichten der Alten über das Skythenvolk es mindestens wahrscheinlich machen, dass dieses Volk ursprünglich zur „mongolischen Race", wo nicht selbst zum Stamme der heutigen Mongolen gehörte? Dies veranlasst eine sehr gründliche und dabei höchst anziehende Untersuchung. Der grofse Arzt Hippocrates erkannte in den Skythen einen ganz eigenthümlichen Menschenschlag, welcher nur sich selber (*αὐτὸ ἑωϋτέῳ*) gleiche. Kann da wol an „caucasische Race" gedacht werden? Wegen ihrer fleischigen und haarlosen Körper sahen die Individuen des Skythenvolkes einander so ähnlich, dass es schwer war, sie zu unterscheiden — eine Erfahrung die noch jetzt jeder Europäer macht, wenn er zum ersten Male mit Kalmyken zusammentrifft. Die angebliche Bartlosigkeit des skythischen Volkes stimmt mit dem sehr spärlichen Bartwuchse der mongolischen Stämme, und ihre schmutzig-gelbe Hautfarbe, welche Hippocrates der bräunlichen (sonnverbrannten) des Südens entgegenhält, mit dem schmutzigen Weizengelb Jener. *)

Was der griechische Arzt sonst noch über die Körperbeschaffenheit der Skythen mittheilt, dient wesentlich zur Vervollständigung des Bildes, und steht in vollkommenem Einklange mit der Ansicht, die Herr N. zu begründen sucht. Er nennt die Skythen breit und krummbeinig, und giebt für die Krümmung ihrer Beine genau dieselben Gründe an wie neuere Reisende in Bezug auf die Mongolen. Er sagt, dass es unter ihnen eine Art Androgynen gebe die sich mit Weiberarbeit beschäftigten und wie Weiber redeten; dieser Degeneration, die er dem immerwährenden Reiten (also einer faulen, den Körper aufschwemmenden Lebensweise) Schuld giebt,

*) Von *πυῤῥὸν* (welches Wort Hippocrates gebraucht) scheint hier keine Bedeutung so passend als *ξανθοῦ τε καὶ φαιοῦ κράσις*, d. i. Mischung von gelb und grau (also graugelb, schmutzig gelb), wie Platon im Timaeus (68. c.) definirt.

Digitized by Google

seien aber nur die Reichen ausgesetzt. Merkwürdig stimmen hiermit Berichte neuerer Reisenden über eine ähnliche Erscheinung unter den Nogajern (Mangut), einem türkischredenden Volke, das die physischen Merkmale der mongolischen Race hat.*)

Warum aber vermisst man bei Hippocrates mehrere Züge, die heute überall für characteristische Merkmale der Mongolen gelten? Antwort: der Grieche hatte durchaus nicht die Absicht, eine Characteristik der Racen zu liefern: die Idee einer Racenverschiedenheit war in ihm noch nicht zur Klarheit entwickelt; er hatte sich keine andere Aufgabe gestellt, als die Einwirkung des Clima's auf den menschlichen Körper zu schildern; und wir durften deshalb nicht erwarten, bei ihm alle Rubriken des Racen-Signalement's, oder gar des unsrigen, ausgefüllt zu finden. Dann ist es immer noch fraglich, ob der Skythenstamm sich so rein erhalten hatte, dass alle Eigenthümlichkeiten der mongolischen Race bei ihm noch hervortraten. Dass die Skythen Vermischung mit fremden Nationen nicht verschmäht haben, lehrt die Geschichte ihres Aufenthalts am Pontus. Nach Herodot heiratheten ihre Fürsten thracische Fürstentöchter und Griechinnen; ja man hat Grund anzunehmen dass die Skythen schon als ein ziemlich gemischtes Volk am Pontus angekommen waren. Wie vererbungsfähig aber auch einige Eigenschaften des mongolischen Typus sein mögen, so bestätigen doch verschiedene Schriftsteller, dass eine hartnäckige Vererbung nur da sich zeigt, wo weder der Vater noch die Mutter völlig frei von mongolischem Blute sind. Das Schweigen anderer Schriftsteller über die Körperbeschaffenheit der Skythen erklärt Herr N. aus dem Umstande, dass die griechischen Seefahrer den seltsamen Menschenschlag hauptsächlich in der Gegend von Ol-

*) In weit auffallenderer Uebereinstimmung mit dem was Hippocrates von den fraglichen Skythen erzählt, sind ja aber die paedrastischen Gewohnheiten und Einrichtungen der alten Kamtschadalen. Vergl. Erman Reise u. s. w. Histor. Ber. Bd. 3 unter Kojektschutschi und S. 248 u. f.

Digitized by Google

bia kennen lernten, in demjenigen Theile Skythiens, wo er nachweislich am meisten mit anderen Stämmen vermischt und zugleich am stärksten von den väterlichen Sitten abgewichen war. Schon seit der Zeit Philipps von Macedonien ging übrigens das scythische Volk rasch seiner Vernichtung entgegen.

Der Verfasser will mit dieser Untersuchung hauptsächlich bewiesen haben, dass man die Stammesgenossen der Skythen nicht unter den Völkern arischer Zunge suchen dürfe. Doch widersetzt er sich auch einer türkischen oder finnischen Nationalität derselben, und so bleibt freilich nur noch die Wahl zwischen mongolischer und tungusischer. Sein vornehmster Grund, warum die Skythen nicht Türken oder Finnen gewesen sein könnten, ist freilich heutzutage, wo die tiefe Verwandtschaft der Sprachen dieser Völker mit dem Mongolischen und Tungusischen immer stärker hervortritt, sehr bestreitbar: er hält nemlich Kennzeichen mongolischer Race bei Stämmen der erwähnten zwei Völker für das Ergebniss der grofsen Völkervermischung im Mittelalter. Wird diese Vermischung nicht gröfser gedacht, als sie wirklich war? Oder kann man mit Sicherheit nachweisen, dass türkische und finnische Stämme vor den Weltstürmen der Mongolen nicht mongolisch oder halb-mongolisch ausgesehen? Woher haben z. B. die Tavastländer in Finnland ihre der mongolischen sich nähernde Gesichtsbildung? *). Wie lebhaft erinnern mittelalterliche Beschreibungen der Hunnen an ein Volk mongolischer Körperbeschaffenheit, und wie wenig davon passt auf ihre heutigen Stammverwandten, die Magyaren? Und die wirklichen Väter der Letzteren — haben sie, wenn Otto von Freysingen Wahrheit spricht, ihren heutigen Nachkommen viel ähnlicher gesehen? Lässt nicht seine Schilderung dieses Volkes in der Arpáden-Zeit viel eher auf mongolisches als auf indo-germanisches Aeusseres schliessen? **)

*) W. Schott über Nationalität und Abkunft der Finnen (in Schmidts Zeitschrift für Geschichte, 1847, S. 459 ff.).

**) „Sunt Ungari facie tetri, profundis oculis, statura humi-

Digitized by Google

Der sicherste Führer zu einem specielleren ethnologischen Ergebnisse bleibt immer die Sprache, und darf man die Bemühungen des Verfassers, auch auf sprachlichem Wege eine der mongolischen nähere Abkunft des Skythenvolkes darzuthun, nicht für vergeblich halten, so ist viel gewonnen. Allein hier bieten sich neue Schwierigkeiten: das Mongolische ist erst seit dem 13. Jahrhundert unserer Zeitrechnung durch Schrift fixirt und war in den Jahrtausenden vor dieser Epoche vermuthlich allen Wandelungen ausgesetzt, unter denen nicht-geschriebene Sprachen zu leiden pflegen. Ist unter solchen Umständen nicht beinahe vorauszusetzen, dass die Sprache der Skythen von der heutigen mongolischen ungleich weiter abstehen mochte als das Gothische von dem Deutschen unserer Tage? Wird nicht auch derjenige, der das Verfahren der Griechen bei Aufzeichnung barbarischer Wörter kennt, die Prüfung der spärlich vorhandenen sprachlichen Ueberreste von vornherein für aussichtslos erklären? Dennoch glaubt der Verf., dass uns der Zufall auch in dieser Beziehung weniger ungünstig gewesen ist, als man erwarten sollte. Es fiel ihm auf, dass skythische Eigennamen auf *olbi*schen Inschriften, nach Beseitigung der griechischen Endungen, mit mongolischen Eigennamen aus dem Mittelalter vollkommen übereinstimmen, und dass die Namen der Skythenstämme meistens in regelmäfsiger mongolischer Pluralform stehen, wie noch heute der Fall zu sein pflegt.*) Diese Bemerkung er-

---

les . . . . ut divina patientia sit admiranda, quae ne dicam hominibus, sed talibus hominum monstris tam delectabilem exposuit terram!" So hatte schon der gallische Dichter Sidonius Apollinaris über die Winzigkeit der tiefliegenden Augen des Hunnenvolkes sich in dieser Art vernehmen lassen: „geminis sub fronte cavernis visus adest oculis absentibus" . . . . Die Abplattung der hunnischen Nasen erklärt er dadurch, dass man sie den Kindern unterbunden habe, damit sie dem Helme nicht im Wege seien!

*) Die sarmatischen und thrakischen Namen jener Inschriften sind, trotz der allgemeinen Gräcisirung, von den skythischen so verschieden, dass Böckh, ohne Rücksicht auf eine bestimmte asiatische Sprache, die letztgenannten herauszufinden unternahm.

Digitized by Google

heischte genauere Prüfung, und so entdeckte der Verf. merkwürdige Parallelen. Einige Beispiele: (skyth.) Tumbagos und (mongol.) Tumbagai; Arguan-agos und Argun-Acha; Auchat und Aochan (Mehrzahl Aochat); Targitaos und Targutai; Kolaxais und Chulagatschi (Räuber, vergleiche Chulagu raube!). Wegen der näheren Begründung müssen wir auf das Werk selbst verweisen; ebenda mag man auch Herren Neumanns Erklärung einiger skythischen Götternamen u. s. w. mit Hülfe des Mongolischen und seine glückliche Widerlegung anderer Deutungsversuche nachlesen.

Umfang und Bevölkerung des Skythenlandes. Die Grenzen des skythischen Gebietes sind von neueren Geographen noch immer zu weit ausgedehnt worden. Einige Schwierigkeit hat die Bestimmung der Westgrenze; da aber Herodot verschiedne, von Norden her der Donau zuströmende Flüsse skythische nennt, so dürfen wir annehmen, dass dieses Volk nicht nur in den Steppen der heutigen Moldau, sondern auch in der Walachischen Ebene nomadisirt hat. Die Sitze der nördlichen Grenzvölker (Neuren, Androphagen, Melanchlainen) haben neuere Erklärer viel zu weit nach Norden geschoben, weil sie sich auf einige allgemeine, schwer zu entwirrende oder mit dem Geiste des Systems getränkte und deshalb verdächtige Bemerkungen alter Schriftsteller stützten. Sie beriefen sich vornehmlich auf die Stelle, wo Herodot seine Ansicht über die Form Skythiens ausspricht, und bedachten nicht, dass zur Zeichnung eines solchen Gesammtbildes eine Fülle von Entfernungsangaben nach verschiedenen Richtungen und mit genauer Beobachtung der Himmelsgegend gehört; in letzterer Beziehung waren aber die Griechen, mit Ausnahme der Seeleute, keinesweges stark. Dann haben die Ausleger dadurch vielfach sich irre führen lassen, dass Herodot die Quellen des Dnjestr, Bug und Don erwähnt. Wie sollten aber Griechen in einem Lande, in dem sie nur den äussersten Küstensaum bewohnten, zu solcher Kenntniss gelangen, um so mehr, als Erforschung von Quellen grofser

Digitized by Google

fliefsender Wasser theils nur für die Wissenschaft Nutzen hat; anderntheils ohne streng wissenschaftliche Kenntniss des Bodens unmöglich ist? Ausserdem beschreibt Herodot in viel näher gelegenen Gegenden, zwischen Dnjepr und Don, ein höchst abenteuerliches Flussgebiet, das mit den wahren Verhältnissen unvereinbar und für alle seine Erklärer ohne Noth eine schwere Plage geworden ist, ja welches nicht einmal mit seinen eignen anderweitigen Angaben harmonirt. Endlich war er auch in einem vorgefassten Systeme befangen (S. 206). Herr N. untersucht nun die geographische Lage des Ortes Gerrhos und der mehr oder minder abhängigen Grenzvölker, die er zugleich ethnologisch ins Auge fasst.

Skythische Horden und Fürsten. Hier ist vom Verhältnisse der Horden zu einander, von der Leichenfeier skythischer Fürsten und Einrichtung der Grabhügel die Rede. In diesem wie in den folgenden Abschnitten liefern die Sitten der Mongolen wieder lehrreiche Vergleichungspuncte. — Skythischer Götzendienst. Herodot's Angaben über die Götterverehrung der Skythen sind dürftig; er bietet uns *hier* kaum mehr als ein dürres Verzeichniss von Namen, indem er sich damit begnügt, die skythischen Götter griechisch umzutaufen. Beschränkt man sich auf sein Verzeichniss der skythischen Gottheiten, so erfordert es eine viel gröfsere Gelehrsamkeit, nachzuweisen, welcher alte Cultus mit dem skythischen nicht übereinstimmt, als zu zeigen, dass er in vielen Punkten mit der Götterverehrung irgend eines anderen Volkes zusammenfällt. Herr N. zeigt, wie K. Zeuss in dem skythischen Götterglauben irrig den medisch-persischen wiederzuerkennen glaubt; er zeigt ferner, wie auch den alten Skythen jene Grundzüge ursprünglich religiöser Vorstellungen eigen waren, die wir im Naturdienste der alten Völker Hochasiens entdecken. — Lebensweise und Character der Skythen. Ein sehr reichhaltiger Abschnitt. Da, wo vom Melken der Stuten die Rede ist, kommt Herodots sonderbarer Bericht, die angebliche Blendung der Sclaven — der

Digitized by Google

Milch wegen, betreffend, zur Sprache. Herr N. äussert hier die sehr scharfsinnige, obwohl auch sehr kühne Vermuthung, jene Blendung gründe sich auf Missverstehen eines mongolischen Wortes für Rahm (Sahne); Herodots Dolmetscher habe ihm wahrscheinlich sagen wollen: beim Melken behalte der Herr das oben schwimmende Fett der Stutenmilch für sich (dem Sclaven das Magere überlassend), und, in Ermangelung eines griechischen Wortes für den Begriff, das mongolische tosu (Rahm) beibehaltend, etwa so sich ausgedrückt: *ἀφαιροῦνται τοὺς δούλους τόσσου*, sie nehmen den Sclaven das tosu! Herodot habe nun *τὼ ὄσσε* (die beiden Augen, freilich nur poetische Form) verstanden; daher sein Mährchen von der Blendung. Auffallend bliebe immer, dass der Vater der Geschichte bei dem Unsinn sofort sich befriedigt hätte, da ihm doch weiteres Fragen bald die Wahrheit erschliefsen musste; denn es handelt sich hier ja nur von mechanischen Verrichtungen, bei denen die Gesticulation ersetzen kann, was den Worten an Deutlichkeit abgeht. — Ehe der Verfasser von den Skythen Abschied nimmt, erhalten wir eine vortreffliche motivirte Darstellung ihres Volkscharacters nebst der angeknüpften Bemerkung, dass dieselben Eigenschaften auch die Grundzüge des mongolischen Characters bilden.

Sarmaten und Bergvölker. Der Verf. beschränkt sich hier auf eine kurze Characteristik, und behält sich vor, aus dem „Gewühl sarmatischer Stämme" diejenigen welche für die griechischen Colonieen Bedeutung erlangten, im zweiten Theile und namentlich bei der Geschichte des bosporanischen Reiches hervorzuheben.

Ein allgemeiner Rückblick zeigt, wie die Natur des Landes und der Character der Bewohner die beiden Hauptelemente bildeten, welche auf die griechische Colonisation einen bestimmenden Einfluss übten.

Beim dritten Buche müssen wir uns mit Registrirung des Hauptinhalts begnügen. Es ist folgender: Aelteste Fahrten auf dem Pontus — Küstengebiet zwischen den Mündungen des Istros und Borysthenes — Achilles-Laufbahn,

Digitized by Google

Meerbusen Karkinites und Nordwestküste Tauriens — Cherronesos (mit einer Karte der heracleotischen Halbinsel) — Taurische Gebirgsküste — Theodosia — Südlicher Theil der bosporanischen Halbinsel von Theodosia bis Nymphaion — Pantikapeion nebst Umgegend — Küsten der Maitis — Mündungsland des Hypanis. Zuletzt eine Karte der griechischen Colonien am Nordgestade, entworfen und gezeichnet von dem Verfasser. Der critische Blick des Verf., sein Fleiss in umfassendster Verarbeitung aller Stofftheile, und seine Gabe, in allem Einzelnen dessen Zusammenhang mit einem grofsen Ganzen zu bemerken und hervorzuheben, alle Partien in ihr rechtes Licht zu stellen, bleiben sich bis ans Ende des Buches gleich, an welchem auch Druck und Papier zu rühmen sind.

Digitized by Google

Von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften veröffentlichte Schriften.

Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de Saint-Pétersbourg.

Sixième Série. Sciences politiques, histoire, philologie. Tome VIII. 1855.

Dieser Band enthält folgende, schon früher in Einzel-Ausgaben veröffentlichte gelehrte Arbeiten:

Die Geschichte Tabaristans nach Chondemir von Bernhard Dorn. — Die Geschichte der Serbedare nach Chondemir von Demselben. — Diese beiden Schriften können als die Fortsetzung Dessen gelten, was der Herr Herausgeber seit einer Reihe von Jahren für die Kenntniss der Küstenländer des kaspischen Meeres geleistet. Wie bekannt bietet der reiche Schatz des Asiatischen Museums der Kaiserlichen Akademie eine in ihrer Art einzig dastehende Sammlung noch wenig bekannter oder noch nicht veröffentlichter orientalischer Handschriften, aus dem der noch in vieler Beziehung dunklen Geschichte der südlichen Provinzen Russlands und deren nächsten Grenzgebiete bisher schon mannigfache Bereicherungen zugeflossen sind. Wir verweisen in dieser Beziehung auf die in den früheren Bänden der Memoiren enthaltenen, ausschliefslich muhammedanischen Schrift-

---

*) Aus der Petersburger Zeitung. 1856.

Digitized by Google

stellern entnommenen Arbeiten des Herrn Dorn: Versuch einer Geschichte der Schirwanschahe, — Geschichte Schirwans unter den Statthaltern und Chanen von 1538—1820, vorzüglich nach persischen Quellen, erster Beitrag zur Geschichte der Georgier, — Tabary's Nachrichten über die Chasaren (dieses einst mächtige, jetzt, wenigstens dem Namen nach, verschwundene Volk), nebst Auszügen aus Hafis Abru, Ibn Aasem el-Kufy, u. A., — endlich auf die unter dem Titel: Geographica Caucasia veröffentlichte Sammlung von Nachrichten muhammedanischer Geographen über die Caucasus-Länder.

Die Abhandlung, welche diesen neuesten Band der Memoiren eröffnet, führt uns nun dem südlichen Küstenstrich des caspischen Meeres zu, wo vornehmlich das kleine waldige Gebirgsland zwischen dem kaspischen Elburs-Gebirge und dem Meeresufer unsere Aufmerksamkeit auf sich lenkt. Gegen Süden an diese Gebirgskette sich anlehnend, deren höchster Gipfel, der Vulcan Demawend, hier bis zu 12000 Fufs ansteigt, wird es nach Norden durch die steil abfallenden Felswände des Seeufers begrenzt. Mag auch die Angabe Abulfeda's, der den Namen Tabaristan von dem Worte *Thabr* (Baumaxt) ableitet, mehr witzig als wahr erscheinen *), so ist es doch wahrscheinlich, dass die Cultur dereinst hier erst langsam ihren Weg durch Wildnisse zu bahnen hatte. Dieser abgeschlossenen Lage, noch mehr aber dem Umstande, dass es sich hier nur um kleinere Dynastien handelt, welche wenig in das Getriebe der grossen Weltbegebenheiten eingriffen, deren Einfluss sich vielmehr nur auf das eigene Gebiet beschränkte, mufs es deshalb auch zugeschrieben werden, dafs über der Geschichte dieses Landes für uns zeither ein dichter Schleier lag, und selbst die bekannten Geschichtsschreiber des Orients desselben nur im Vorübergehen gedenken. Dennoch zeigt das theilweis noch heut dichtbevölkerte Gebiet vielfache Spuren eines früheren blühenden Zustands. Von

*) Vergl. C. Ritter Erdkunde von Asien. Band VI. Erste Abtheilung. West-Asien. S. 542.

Digitized by Google

seinen Hauptstädten: Sari und Amol, den Residenzen der früheren Herrscher, wird letztere Stadt, welche am Herhesflusse unfern von dessen Mündung liegt, von Ebn Haukal zur Zeit der Abassiden als grosses Handels-Emporium „für die Waaren des Aufgangs und Untergangs der Sonne" bezeichnet, wohin die Kaufleute von Saksin und Bulgar, von der Wolga her die Russen, mit ihren Waaren kamen *). Aber auch dieses Land hat seine einheimischen Geschichtsschreiber gehabt und indem dieselben dem Dunkel und der Vergessenheit entzogen werden, darf sich nicht nur die Geschichte Russlands mehrfache Aufschlüsse versprechen, auch die gesammte Geschichte des Orients wird dadurch um manches Glied in der Kette der Ereignisse bereichert.

Die Geschichte Tabaristans, welche Herr Dorn mit erläuternden Anmerkungen und einer deutschen Uebersetzung begleitete, ist Chondemirs geschätztem Geschichtswerke: „Freund der Lebensbeschreibungen" entnommen und reicht, von den frühsten Zeiten ausgehend bis zum Jahre 881 (= 1476 unserer Zeitrechnung). Aber auch dieser Abschnitt des Chondemirschen Werks ist nichts Anderes als ein in bündiger Kürze abgefasster Auszug aus einem grösseren Werke über die Geschichte der südlichen Küsten-Länder des caspischen Meeres, dessen Verfasser Sehir Eddin **), nicht nur die Feder sondern auch das Schwert mit Erfolg zu führen wusste, wie uns seine eigenen, dem Geschichtswerke mit einverleibten Erlebnisse darthun. Dem Chondemirschen Auszuge hat der

*) C. Ritter a. a. O. S. 541.

**) Schon vor 20 Jahren stellte Herr Charmoy die Herausgabe dieses Werks in Aussicht. Da dieselbe aber nicht erfolgte, hat sich Herr Dorn inzwischen auch dieser wichtigen Aufgabe unterzogen, indem er mit diesem Geschichtsschreiber eine beabsichtigte gröfsere Sammlung eröffnete. Der Titel derselben ist: Muhammedanische Quellen zur Geschichte der südlichen Küstenländer des Kaspischen Meeres, herausgegeben, übersetzt und erläutert von Dr. Bernhard Dorn. Erster Theil. Sehir-Eddin's Geschichte von Tabaristan, Rujan und Masanderan. Persischer Text. 1850. XLVI und 643 Seiten in 8.

Digitized by Google

Herr Herausgeber zur leichteren Uebersicht beim Gebrauche desselben auch eine Liste der dort vorkommenden Fürsten und Gebieter nach einem andern Geschichtsschreiber, Schehrisadeh, der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts lebte, beigefügt.

Der hierauf folgende Abschnitt umfasst eine interessante Episode aus der Geschichte jenes Küstenlands, welche Chondemir ebenfalls Schir Eddin, zugleich aber auch einem anderen persischen Schriftsteller, Mirchond, entnahm. Die Geschichte jener Aufstands-Parthei, welche, von Emir Abduresak im Jahre 738 (= 1337 unserer Zeitrechnung) gegründet, unter dem selbstgewählten Namen Serbedar (auch bisweilen Serbedal, d. i. Kopf am Galgen) unter mehreren Oberhäuptern über vier Jahrzehende die Herrschaft an verschiedenen Orten, vornehmlich in Sebsewar, behauptete, endet mit der Niederlage, welche dieselbe durch Emir Wely erfuhr und welche die Vertreibung derselben aus Asterabad zur Folge hatte. — Dem persischen Text folgt auch hier eine deutsche Uebersetzung, wodurch dieser Abschnitt dem gröfseren Leserkreis zugänglich wird.

Ueber einige angebliche Steinschneider des Alterthums. Ein Supplement zum dritten Bande von Köhlers gesammelten Schriften. Von Ludolf Stephani. Unter den mannigfachen Verdiensten, welche sich der verstorbene Akademiker Heinrich Köhler um das gründliche Verständniss der alten Kunst erwarb, verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass vorzugsweise er es war, der zuerst der Geschichte der Steinschneidekunst eine festere Grundlage gab und, durch eine richtige Kenntniss des Charakters der letzten Jahrhunderte geleitet, zuerst den wahren Ausgangspunkt der vielfachen Fälschungen erkannte und nachwies, welche so oft auch die Urtheilsfähigeren getäuscht und bei manchem bekannten Namen, wir erinnern nur hier an den bekannten Baron Stosch, es kaum zweifelhaft erscheinen lassen, ob wir den Betrüger oder nur den Betrogenen vor uns haben.

Digitized by Google

Herr Stephani, der als Köhler's Nachfolger dessen gesammelte Schriften herausgab, widmete darum mit Recht der im III. Bande enthaltenen Abhandlung „über die geschnittenen Steine mit dem Namen der Künstler" eine besondere Aufmerksamkeit, indem er durch Beifügung seiner eigenen Zusätze und Bemerkungen die schon von Köhler ausgesprochenen Grundsätze schärfer durchbildete und eingehender darlegte, von denen man bei der Beurtheilung von Gemmen-Inschriften ausgehen muss um zwischen Künstler-Namen und denen anderer Bedeutung gehörig zu unterscheiden, durch die es aber zugleich ausser allem Zweifel gesetzt wird, dafs der gröfste Theil der auf Gemmen vorkommenden, wirklich aus dem Alterthum herrührenden Namen nicht die der Verfertiger sein können.

In der vorliegenden, lehrreichen Abhandlung sehen wir die betretene Bahn weiter verfolgt. Herr Stephani entwickelt in umfassender Weise die Principien, nach denen die ächten Gemmen-Inschriften von den gefälschten zu unterscheiden sind. Er sondert in dieser Beziehung innere und äussere Gründe, welche entweder einen entscheidenden Beweis liefern oder wenigstens den Verdacht einer Fälschung hervorrufen müssen.

Zu den ersteren werden die Kennzeichen gerechnet, welche der Schnitt der Buchstaben, das Verhältniss ihrer Gröfse zu der des Bildes und ihre Form darbieten, und welche meist eine übertriebene Sorgfalt oder auch eine gewisse Befangenheit bekunden. Hierzu kommen ferner orthographische Eigenthümlichkeiten und Abkürzungen, welche entweder dem Alterthum überhaupt fremd sind, oder wenigstens auf anerkannt ächten Gemmen-Inschriften niemals vorkommen. Endlich gehören hierher die mannigfachen Widersprüche und Verdachtsgründe, welche durch die Verschiedenheit im Schnitte des Bildes und dem der Buchstaben oder bei fragmentirten Steinen durch die sonst ungewöhnliche Wahl des Ortes der Inschrift sich häufig kund geben.

Zu den äusseren Merkmalen der Unächtheit übergehend,

Digitized by Google

gedenkt der Herr Verfasser zuerst der Fälle, wo sich eine Fälschung der Inschrift durch den modernen Ursprung des Bildes selbst darthun lässt. Da aber Diejenigen, welche eine Täuschung beabsichtigen, jeden Verstofs gegen antike Compositionsweise durch möglichst enges Anschliefsen an ein altes Original, durch die Wahl eines einfachen Gegenstandes, durch die kleinen Dimensionen, die sie ihren Arbeiten gaben, u. dgl. m. sehr geschickt zu umgehen wufsten, läfst sich eine Täuschung meist nur in der Ausführung, in dem Stil ihrer Arbeiten erkennen. Hier bieten sich aber auch dem geübtesten Auge grofse Schwierigkeiten dar. Da sich jedoch in jedem Kunstwerke das Innere des Künstlers, seine Auffassungs- und Anschauungsweise zu offenbaren pflegt, so führt der Herr Verfasser an, dass die antiken Arbeiten gegenüber den Werken der modernen Glyptik sich fast stets durch eine gröfsere Freiheit des Geistes, durch entschiedenere Sicherheit und eine eigenthümliche Energie auszeichnen, während die abhängige mechanische Nachbildung moderner Künstler fast immer eine gewisse Aengstlichkeit und Unentschiedenheit zur Schau trägt. Freilich bilden die grofsen Meister des 16. Jahrhunderts auch hier eine Ausnahme und selbst im Laufe des 18. haben Künstler wie Joh. Lor. Natter in einzelnen ihrer Werke auf bewundernswerthe Weise jene Mängel zu überwinden verstanden, so dafs in manchen Fällen über die Echtheit oder Unechtheit einer Darstellung wohl nie mit Sicherheit wird entschieden werden können. — Leichter ist der Nachweis da, wo gleichzeitige Zeugnisse beigebracht werden können, welche eine Inschrift-Fälschung constatiren. — Ebenso liegt ein entschiedener Verdachtsgrund stets vor, wenn sich ein und derselbe Name auf einer gröfseren Reihe von Gemmen wiederholt, denn bei der grofsen Seltenheit ächter Steinschneider-Inschriften ist es ebenso unwahrscheinlich dafs mehrere Werke eines Künstlers auf uns gekommen, als dafs es mehrere Künstler desselben Namens gegeben habe.

Besonders wichtig ist es, wenn die Wahl des angebrachten Namens in einem der Stützpunkte ihre Erklärung findet,

Digitized by Google

deren sich die Fälscher zu bedienen pflegten. Nirgends begegnen wir nämlich einem rein zufällig aufgegriffenen Namen, den der Fälscher mit dem Wunsche, dafs derselbe als der des Verfertigers gelte, dem Bilde beigefügt hätte. In der Regel nahm man zu den alten Classikern seine Zuflucht und fragte sogar nicht immer darnach ob der Genannte auch wirklich Steinschneider war oder vielleicht eine andere Kunst übte. Denen welchen das Suchen in den Classikern zu mühsam war, bot in späteren Zeiten auch der Künstler-Catalog von Junius eine willkommene Quelle. Einen dritten Ausweg boten endlich alte Marmor-Inschriften dar und diesen wurden Namen entnommen, denen man aus irgend einem Grunde eine künstlerische Thätigkeit zuschreiben zu dürfen glaubte. Diese letztere Art der Fälschung nun giebt Herrn Stephani Anlass zu einer tiefer eingehenden Untersuchung, welche sich auf eine Reihe speciell erörterter einzelner Fälle stützt, auf welche wir den Freund des Alterthums hier nur verweisen können.

Von gröfstem Interesse auch für einen weiteren Kreis mufs aber die geschichtliche Uebersicht der Inschriften-Fälschung sein, welche der Herr Verfasser giebt. — Ihre ersten Anfänge lassen sich nämlich nicht über das 16. Jahrhundert zurück verfolgen und auch aus dieser Zeit ist nur ein hinreichend beglaubigtes Beispiel bekannt, doch bildete sich schon damals bei den Sammlern eine besondere Vorliebe für Steine mit den Porträts historischer oder mythischer Personen aus, der man ohne Zweifel in der Folge das vielfache Erscheinen von Namen wie Hellen, Hylas, Solon, Cnejus auf einer grossen Anzahl von Gemmen zuschreiben muss. — Das 17. Jahrhundert verharrte anfänglich noch auf demselben Standpunkte, doch rief der im weiteren Verlaufe desselben gemachte Versuch die früher gefälschten Namen als die der Verfertiger zu bezeichnen, alsbald eine wahre Sehnsucht nach Künstler-Namen bei den Sammlern hervor, deren allmälige Befriedigung jenes Verlangen in der Folge zur Begierde umgestaltete, die sich sogar auch der Gebildetsten bemächtigte und jedes gesunde Urtheil gefangen hielt. So ward denn jenes gewinn-

Digitized by Google

süchtige Fälscher-Gewerbe hervorgerufen, dessen eigentliche Blüthe-Zeit mit dem Ausgang des 17. und dem Anfang des 18. Jahrhunderts zusammenfällt, dessen Mittelpunkt Italien war und das hier vorzugsweise in Rom und Florenz betrieben wurde. — Auch im Verlaufe des vorigen Jahrhunderts fanden jene Betrügereien ihren Fortgang zum gemeinsamen Vortheil der Händler wie der Steinschneider *). Erst in der zweiten Hälfte desselben machten sich richtigere Ansichten geltend und man fing bald an den geübten Betrug zu erkennen. — So fehlt denn nun in unseren Tagen für die Gemmen, welche sogenannte Steinschneider-Namen tragen, alles Zutrauen. Der Handel liegt völlig darnieder und der im 18. Jahrhundert so ergiebige Boden Italiens hat natürlich auch aufgehört Steine dieser Art zu liefern.

Der ausruhende Herakles, ein Relief der Villa Albani, erläutert von Ludolf Stephani. Mit sieben Kupfertafeln. Ueber diese umfangreiche Arbeit, welche Herr Stephani dem berühmten Relief widmete, das eine der ersten

*) Charakteristisch für die damalige Zeit ist vor Allem, was der schon oben erwähnte, als tüchtiger Künstler bekannte Natter, an einer von Herrn Stephani citirten Stelle sagt: „Mr. Mariette se fâche „presque contre ceux qui mettent aujourd'hui des Inscriptions „Grecques sur les pierres gravées. Mais il n'y a de blamable que „celui qui vend à dessein de telles gravures modernes pour des an„tiques. A peine étois je arrivé à Rome, que le Chevalier Odam „m'engagea à copier la Vénus de Mr. Vettori, à en faire une Danaé „et à y mettre le nom d'Aulus. Je vendis ensuite cette pièce (que „je regarde comme une bagatelle) à Mr. Schwanau, qui étoit alors „gouverneur d'un jeune Prince de Dietrichstein, et qui paroissoit „faire grand cas de cet ouvrage qu'il savoit être de ma façon. Je „n'ai pas honte non plus d'avouer, que je continue encore aujourd'hui „à faire de telles copies, toutes les fois qu'on me le commande. „Mais je défie toute la terre de me convaincre, que j'en aie jamais „vendu une seule comme antique." Vgl. die Schrift des auch literarisch gebildeten Künstlers: Traité de la méthode antique de graver en pierres fines, comparée avec la méthode moderne. Londre 1754. fol. S. XXIX.

Digitized by Google

Stellen unter den auf Herakles bezüglichen Denkmalen einnimmt und schon Gegenstand vielfacher Untersuchungen war, ist auch in der Petersburger Zeitung ein Bericht erschienen.

Mélanges mathématiques et astronomiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de Saint-Pétersbourg.

Tome II. 4e Livraison. S. 293 — 396.

enthält die nachfolgenden Abhandlungen:

Ueber das Maximum der Zahl, welche das Gleichgewicht eines in eine Flüssigkeit gesenkten, gleichseitig prismatischen Dreiecks ausdrückt. Vom Prof. Dawidow in Moskau.

Die Gestalt der Erde. Von Dr. M. G. Paucker, Correspondenten der Akademie. Siebenter Artikel: die Pendelmessungen. Achter Artikel: die Masse der Erde. Neunter Artikel: der Newton'sche Satz, die projective Methode in der Ebene, und der Krümmungskreis des Kegelschnittes (hierzu eine Tafel). Zehnter Artikel: hat Eratosthenes einen Erdgrad gemessen?

Neue Bestimmung der jährlichen Parallaxe der Sterne α Lyrae und 61 Cygni. Von O. Struve. Auszug.

Anzeige von der Entdeckung eines Cometen. Von Dr. Schweizer.

Nachrichten über den neuen Cometen von Herrn Dr. Schweizer in Moskau. Mitgetheilt von O. Struve.

Genaue Lösung des Problems von der Drehung eines hängenden festen Körpers um einen feststehenden Punkt wenn der Körper zwei unter einander gleiche Haupt-Schwerpunkte hat und der feststehende Punkt sich auf dessen Axe befindet, die einen dritten Schwerpunkt darstellt. Von I. Somow.

Elemente der Bahn des Cometen 1853 I. nach den Pulkowaer Beobachtungen berechnet von Dr. Lindelöf. Mitgetheilt von O. Struve.

Notiz über einen neuen Planimeter. Von Herrn Bunjakowskji. Hierzu eine Tafel.

Digitized by Google

Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de Saint-Pétersbourg.

Tome II. 4e Livraison. S. 343 — 456.

Den Inhalt dieses Heftes bilden folgende gelehrte Arbeiten:

Ueber die Bestimmung der Schneemasse, welche sich auf dem Boden aufhäuft. Von N. Jelesnow.

Brief des Herrn Leopold Schrenk an den Herrn Akademiker Middendorff (Reisebericht, datirt: Fort Nikolajewsk, den 29. September 1854).

Ueber die letzten Erderschütterungen in Persien und im Kaukasus, ingleichen über die Gewässer und Gase, welche dort mit jenen Erscheinungen in Verbindung stehen. Von Herrn Abich.

Ueber die Zusammensetzung des Knallsilbers, so wie einiger Zersetzungsprodukte desselben. Von Léon Schischkow in St. Petersburg, nebst einem Anhange: über die Crystallform der Alkalisalze der Isocyanursäure.

Ueber ein schwefelreiches Tufgestein in der Thalebene von Dyadin. Vom Akademiker Abich.

Ueber die Einwirkung der Chlormetalle auf Jodblei. Von A. Engelhardt.

Ueber den Salzgehalt des Wassers an der Südwestküste des Kaspischen Meeres. Von A. Moritz.

Ueber die Zusammensetzung des Vivianits von Kertsch und des Eisenlasurs. Von Heinrich Struve.

Mikroskopische Untersuchungen über die Nervenursprünge im Gehirn. Von den DDr. Jakubowitsch und Owsjanikow.

Brief des Herrn Leopold Schrenk an den Herrn Akademiker Middendorf (weitere Reiseberichte, datirt: Nikolajewscher Posten, den 7. Mai 1855.

Digitized by Google

Mélanges Russes tirés du Bulletin historico-philologique de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg.

Tome II. 6e Livraison. S. 599—758.

Dieses Heft schliefst den II. Band dieser Sammlung; dasselbe enthält folgende Abhandlungen:

Ueber den Mythengehalt der finnischen Mährchen. Von A. Schiefner.

Ueber das Clima des Russischen Reiches. Von C. Weselowskji. (Erste Abtheilung: der Hagel.)

Ueber die neueste Behandlung der ehstnischen Grammatik. Von Ferdinand Wiedemann.

Mélanges gréco-romains tirés du Bulletin historico-philologique de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg.

Tome I. 6e Livraison. S. 523—601.

Dieses Heft bildet den Schluss des ersten Bandes und enthält die Fortsetzung der in den früheren Heften von Herrn Stephani unter dem Titel: Parerga archaeologica begonnenen Sammlung von Aufsätzen zur Erläuterung verschiedener Gegenstände der alten Kunst, nämlich den

Abschnitt XIV.

Ueber das vielfache Vorkommen von Pan-, Satyr- und anderen Figuren auf Vasenbildern und ihre Bedeutung als begleitende Nebengestalten bei den der Götter- und Heldensage entnommenen Darstellungen.

Abschnitt XV.

Ueber die Darstellungen vom Abenteuer des Herakles mit Alkyoneus auf Vasenbildern und über die von Jahn gegebene Erläuterung zweier derselben.

Abschnitt XVI.

Ueber einige Gemmen der Kaiserlichen Eremitage, welche Darstellungen der Echo zum Gegenstande haben.

Abschnitt XVII.

Ueber eine Marmor-Inschrift der Villa Albani und die von Franz gegebene Erklärung derselben.

Digitized by Google

Eine Urkunde Peters des Grossen*).

Der Allgemeene Konst en Letterbode theilt folgendes mit: „Schriftliches Zeugnifs, Czar Peter dem Grofsen als Schiffszimmermann ertheilt von dem Schiffszimmermann Pool den 15. Januar 1698."

Von dem merkwürdigen und bisher unbekannten, unten mitgetheilten Zeugnifs ward das Original von einem General auf dem Kreml zu Moskau im dortigen Archive gefunden. — Derselbe liefs eine Abschrift davon verfertigen durch einen Russen, der kein Wort davon verstand (und es so nachgeschrieben hat), und sandte sie dem Herrn W. L. Welter, Prädicant bei der holländischen Gesandtschaft in St. Petersburg, zu. Herr Welter, unermüdet wirksam alles was sich in den kaiserl. russischen Bibliotheken über holländische Geschichte und Literatur findet aufzuspüren und mitzutheilen, hatte die Güte uns eine Abschrift davon zu senden, nachdem er die Abschrift des erwähnten Russen „nicht ohne Mühe" entziffert.

Von dieser letztern Abschrift ist die untenstehende eine getreue Copie. Durch eine beschleunigte Mittheilung (vorläufig ohne nähere Aufklärung) glaubte ich vor allem einen kleinen Dienst den Verehrern des berühmten Czars, dem es gilt, zu erweisen — des Mannes der unter vielen Aufopferungen es nicht seiner unwürdig hielt, unter der Leitung eines

*) Aus der Petersburger Zeitung 1856. No. 44.

Digitized by Google

einfachen holländischen Schiffsbaumeisters und anderer Unterweiser Monden lang seine grofsen Geistes- und Körperkräfte eifrig anzustrengen zur Erwerbung jener Kenntnisse wodurch er, nach seinem Vaterland zurückgekehrt, die Grundlagen legen konnte zur Blüthe des mächtigen Russischen Reichs.

Leyden, 25. Jan. 1856. L. J. F. Janssen.

„Ick onderschreven Gerrit Claesz. Pool, Mr. Scheepstimmerman van de geoctroyeerde Oost-Indisse Compagnie ter Kamer van Amsterdam sertificeere en getuyge voor de waarheyt, dat Pieter Migaylof (zynde ondert Gevolg vant Groot Moscovis Gesandtschap, en daer uyt onder die Gene, die alhier tot Amsterdam op de Oost-Indisse scheepstimmerwerf van den 30sten Augustus 1697 tot op dato dezes gelogieert en onder ons bestier getimmerd heeft) hem de tyt van zyn edele verblyf alhier als een neerstig en kloeck timmerman heeft gedragen, zoo int sloeven, stoothouten toeleggen, afcrabben, voegen, hacken, slegten, braeuwen, schaven, boren, zagen, planken en stoethouten branden, en tgeen een goet en heel deftig timmermann behoort te doen en heeft 1 freg t Pieter en Paul longover 100 voet vant begin af (aen de voorsteven en aen stierboert) tot dat het byna klaer was helpen maken en dat niet alleen maer is doer Myn even daerenboven in de scheeps-architecture en tekenkunst volkomen onder wezen, zoodat zyn Edele dezelve tot in de gront verstaet, en dat zoo verre als ons oerdeels tzelve kan werden gopractizeert. In teeken der waerheyt heb ik dit mit myn eigen hant ondertekent. Actum in Amsterdam in onze ordinaire woonplaatse by de Oostindisse werf den 15. January int jaer onzes Heeren 1698.

(L. S.) Gerrit Claesz. Pool,
Mr. Scheepstimmerman der E. E. geoctroyeerde
Oost-indisse Compagnie tot Amsterdam."

(Ich untergeschriebener Gerrit Claesz. Pool, Mr. Schiffszimmermann der octroyirten ostindischen Compagnie zur

Digitized by Google

Kammer von Amsterdam, bescheinige und bezeuge als die Wahrheit, dafs Peter Migaylof (zum Gefolge der grofsmoskovitischen Gesandtschaft gehörig, und daraus unter denjenigen die allhier zu Amsterdam auf dem ostindischen Schiffszimmerwerft vom 30. August 1697 bis dato dieses gewohnt und unter unserer Aufsicht gezimmert haben) sich während der Zeit seines edeln Aufenthalts dahier als ein fleissiger und tüchtiger Zimmermann benommen hat, als da ist im Rauharbeiten, Stosshölzer anlegen, Abkrabben *), Einfügen, Behauen, Abschlichten **), Bröwen †), Hobeln, Bohren, Sägen, Planken- und Stosshölzerbrennen ††) und was einem guten und vortrefflichen Zimmermann zu thun zukommt, und hat eine Fregatte, Peter und Paul, über 100 Fufs lang, vom Anfang an (am Vorstewen und am Steuerbord) bis sie beinah fertig war, machen helfen, und das nicht allein, sondern ist überdiefs durch Miju (?) in der Schiffsarchitektur und Zeichenkunst vollkommen unterwiesen worden, so dafs Se. Edelen dieselben bis zum Grund versteht, und das so weit als sie unseres Dafürhaltens practisirt werden kann. Zum Zeugniss der Wahrheit habe ich diefs mit meiner eigenen Hand unterschrieben.

So geschehen in Amsterdam an unserm gewöhnlichen Wohnplatz beim ostindischen Werft, den 15. Januar im Jahre unseres Herrn 1698.

Gerrit Claesz. Pool,
Mr. Schiffszimmermann der E. E. octroyirten Ostindischen Compagnie in Amsterdam.)

*) Das Banholz nach einem Mall oder einem Reh, d. h. nach einer biegsamen Messlatte liniiren oder bezeichnen, um es danach zu behauen.

**) Holz glatt und eben machen, namentlich an den Seiten an welchen zwei Stücke dicht an einander schliefsen sollen.

†) Kalfatern, unser gewöhnliches Seemannswort (frisischen Urpsungs) ist bröwen.

††) Planken u. s. w. durch Feuer biegen, damit sie sich der Schiffskrümmung besser anschliessen.

Digitized by Google

Archiv

für

wissenschaftliche Kunde

von

Russland.

Herausgegeben

von

A. Erman.

Funfzehnter Band.

Viertes Heft.

Berlin,
Druck und Verlag von Georg Reimer.
1856.

Digitized by Google

Digitized by Google

Ueber den Fluss Petschora und seine mögliche Bedeutung für Handel und Schifffahrt.

Die russ. Zeit. für Forstwesen u. Jagd (Gaseta Ljesowodstwa i Ochoty) theilt einen Auszug aus dem Berichte des Stabscapitains vom Förstercorps Borowskji mit, der im Jahr 1853 von dem Minister der Reichsdomainen zur Untersuchung der ungeheuren Waldungen des Petschora-Landes abgesandt wurde. Der Aufsatz zerfällt in zwei Hälften: die erste enthält geographische und statistische Nachrichten über das Gebiet des Petschora-Stroms, während die zweite sich speciell mit den dortigen Waldungen beschäftigt.

Der Flufs Petschora heifst von seiner Quelle bis zu der 300 Werst von derselben stattfindenden Vereinigung mit dem Irtysch die kleine und von dort bis zur Mündung in das nördliche Eismeer die grofse Petschora. Sein Lauf hat nach Berechnung der Landeseinwohner eine Länge von 1500, nach der Meinung einiger Geographen aber von gegen 2000 Werst. Er nimmt 16 gröfsere, 12 mittlere und mehr als 120 kleine Zuflüsse auf, die meistens bewaldet sind und auf welchen bei hohem Wasserstande das Holz hinabgeflöfst werden könnte. Doch müfsten hierzu die kleineren Ströme erst von dem Gestrüpp gereinigt werden, das ihren Thalweg versperrt.

Schon nicht weit von ihrem Ursprung ist die Petschora schiffbar, und zwar von der sogenannten Jakschinskaja Pristan ab, funfzig Werst unterhalb der Mündung des Flusses Wolos-

Digitized by Google

niza. Auf ihr fahren jährlich, im Frühling bis an das Meer und im Sommer und Herbste stromaufwärts, etwa funfzig einmastige, ziemlich grofse Flufsschiffe, Kajuk genannt, die zum Theil eine Last von 7000 Pud tragen können, und wozu noch einige von den Bauern des Dorfes Ust-Wolosniza gebaute Barken kommen. Drei kleine Wasserfälle, die sich ungefähr 40 Werst von Jakschinskaja Pristan beim Dorfe Porog befinden, sind der Navigation nicht besonders hinderlich, und kleine flache Dampfschiffe würden mit leichter Mühe von der Mündung des Flusses bis zur Pristan und sogar noch höher hinauf fahren können. Das Bett der Petschora ist namentlich in den Niederungen mit einer Unzahl Inseln besäet, die sich zu verschiedenen Zeiten durch Veränderungen im Laufe des Flusses gebildet haben, indem das Fahrwasser im Frühjahr durch den Andrang der grofsen Massen geschmolzenen Eises oft eine neue Richtung erhält und der Strom sich neue Bahnen bricht. So hat man das Dorf Sokolowa in kurzer Frist schon dreimal nach einem anderen Punkte verlegen müssen, weil die Fluthen seine frühere Stätte bedeckten.

Nach den an Ort und Stelle eingezogenen Erkundigungen erfolgt der Eisgang an den Quellen der Petschora durchschnittlich am 1. (13.) Mai, weiter nach der Mündung zu aber am 15. (27.) Mai; die Nebenflüsse gehen in der Regel eine Woche oder mehrere Tage früher auf. Im Frühling steigt das Wasser in den Quellgegenden um zwei, an der Mündung um 2,5 bis 3 Sajen und steht so während 20 bis 30 Tage. Gegen Ende September bedeckt sich die Petschora von neuem mit Eis; die Navigationszeit dauert mithin nur drei oder höchstens drei und ein halb Monat. Regelmäfsige Land-Communicationen existiren im ganzen Petschora-Lande nicht, so schwer auch dieser Mangel von den Einwohnern empfunden wird; die Postbeförderung nach Moskau und Petersburg nimmt unter den günstigsten Umständen nie weniger als einen Monat in Anspruch, indem das Felleisen von der Stadt Mesen bis zum Dorfe Ust-Zylma an der Petschora, eine Strecke von 700 Werst, gröfstentheils durch Fufsboten von einem Orte

Digitized by Google

zum anderen spedirt wird, da man im Sommer bei niedrigem Wasserstande in Böten nicht schneller fortkommt als zu Fufse. Während der Frühlings- und Herbst-Ueberschwemmungen ist man oft zwei Monate und länger von allen Verbindungen mit der Aufsenwelt abgeschnitten. Nur zur Winterzeit belebt sich der Verkehr ein wenig, indem die Schlittenbahn den Mangel an fahrbaren Strafsen ersetzt.

Im ganzen Petschora-Lande, welches einen Flächenraum von 34638000 Desjatinen oder über 6800 geographischen Quadratmeilen enthält, beträgt die steuerpflichtige Bevölkerung, mit Ausschlufs der Samojeden, nicht mehr als 8800 männliche Seelen, die in 120 Dörfern und Weilern leben. Die Colonisirung dieses weiten Territoriums, in welchem nach historischen Zeugnissen die ersten russischen Ansiedler sich bereits im zwölften oder jedenfalls nicht später als zu Anfang des dreizehnten Jahrhunderts niederliefsen, bietet demnach das kläglichste Resultat dar, indem auf 3935 Desjatinen nur eine männliche Seele kommt. Was die Samojeden betrifft, so zählte man ihrer im Jahr 1841 innerhalb der Gränzen des Petschora-Landes, d. h. mit Ausschlufs der Tundra von Kanin, im Ganzen 1959 männliche Seelen *); allein jeder neue Census weist eine Abnahme in der Zahl dieses Volksstammes nach. „Ohne Zweifel — sagt der Verfasser — könnten die natürlichen Reichthümer, die im Petschora-Lande unbenutzt daliegen, sowohl von dem Staat als von Privatleuten mit ungeheurem Gewinn ausgebeutet werden, wozu aber die Beschaffung von Capitalien und Arbeitskräften unerläfsliche Bedingungen bilden. In anderen Gegenden würde freilich schon die Einleitung umfangreicher industrieller Unternehmungen eine hinlängliche Zahl von Arbeitern herbeiziehen, aber dies ist gerade im Petschora-Lande weniger zu erwarten, da seine Entfernung, seine Unbekanntheit und die Strenge des Klima's nach wie vor der Einwanderung fast unüberwindliche Hindernisse entgegenstellen. Nur mit Hülfe einer stärkeren

*) Vergl. in diesem Archive Bd. IV. S. 595.

Digitized by Google

Bevölkerung kann jedoch das Land eine seinem Umfang und seiner Wichtigkeit entsprechende Blüthe zu erreichen hoffen, und das Wachsthum der Bevölkerung kann wiederum nur durch Belebung des Gewerbfleifses, durch Entwicklung eines thätigeren, regelmäfsigeren Handels, durch Anlage von Etablissements, welche gewinnreiche Arbeit gewähren, endlich durch fürsorgende Mafsregeln der Regierung zur Erleichterung und Beförderung der Immigration erzielt werden."

Herr Borowskji war, wie erwähnt, speciell mit Untersuchung der Wälder des Petschora-Landes beauftragt, über die er im zweiten Theile seiner Arbeit sehr ausführliche Mittheilungen giebt. Der Aufsatz schliefst mit folgenden Bemerkungen:

„Alle, denen die Interessen Russlands am Herzen liegen, müssen sehnlichst die Eröffnung der Petschoramündung für die See-Schifffahrt wünschen. Hierdurch insbesondere wäre das in dem Waldreichthum steckende, aber bis jetzt todte Capital zu verwerthen. Durch Eröffnung eines neuen Hafens an der Petschoramündung würde der Absatz des hiesigen Schiffbauholzes in Archangel eine ganz andere Bedeutung erhalten. Es ist hierbei zu bemerken, dafs es am vortheilhaftesten wäre, das Holz in der Form von vollkommen fertigen Schiffstheilen und nicht von runden Balken nach Archangel abzuschicken. Zu diesem Zwecke müfste man an einer passenden Stelle unweit der Flufsmündung, z. B. beim Dorfe Kui, eine Schiffswerft anlegen. Da aber auch der Transport von fertigem oder bearbeitetem Schiffsbauholz, dessen Fällen, Herabflöfsen und Zubereiten schon so viele Mühe und Kosten in Anspruch nimmt, auf dem Meere immer mit Gefahr verknüpft ist und neue, bedeutende Auslagen nach sich zieht, so wäre es vielleicht nützlicher, die Schiffe selbst im Petschora-Hafen zu bauen. Ein solches Unternehmen würde den Grund zu der künftigen Wohlfahrt des Landes legen und ihm durch die Erhöhung des Werths seiner Stapelproducte ein frisches Leben einhauchen. Alsdann könnte, bei der Möglichkeit das Flufssystem der Petschora mit dem der Kama und Wolga

Digitized by Google

durch Graben eines Canals über den nur vier Werst langen Petschorskji Wolok oder durch den Bau einer Eisenbahn über denselben zu vereinigen, die Ausfuhr der Erzeugnisse des nordöstlichsten Russlands unmittelbar von dem Petschorahafen aus stattfinden, wodurch sowohl Zeit gewonnen als Unkosten vermieden würden, um so mehr da die Fahrt nach der norwegischen Küste mit einem einzigen Winde zurückgelegt werden könnte, ein Vorzug, den weder die Navigation der Ostsee noch des Weifsen Meeres darbietet. Das zum Schiffbau nöthige Kupfer könnte dann gleichfalls zu Wasser von den Hütten des Gouvernements Perm herbeigeschafft werden.

„Mit der Ausführung dieses Planes müfste aber auch die Reorganisation der Land-Communication Hand in Hand gehen, die für die Herstellung eines regelmäfsigen Handelsverkehrs unerläfslich ist. Hierzu wäre es rathsam, die Postroute von der Petschora-Mündung nicht nach der Stadt Mesen, sondern nach der Stadt Ust-Sysolsk zu dirigiren; da der Weg kürzer und bequemer ist und überdies durch mehr oder minder angebaute Localitäten fuhrt. Diese Strafse, die auf der Karte des Petschora-Landes im Project angegeben ist, würde eine Länge von höchstens 800 Werst haben; um sie jedoch in der Wirklichkeit auszuführen, müfste man zuerst nähere Untersuchungen an Ort und Stelle vornehmen und dann zur Lichtung der Wälder auf einer Strecke von beiläufig 700 Werst schreiten, was für die übrigen 100 Werst, die längst dem Tundra-Ufer an den Niederungen der Petschora liegen, nicht erforderlich wäre.

„Ein Theil der Ausgaben, welche die Unterhaltung der Postverbindungen verursachen würde, dürfte durch die Ersparung der bedeutenden Kosten ersetzt werden, die das Land durch die jetzige Beförderungsweise der Brieffelleisen zu tragen hat.

„Die Eröffnung eines Hafens an der Petschora-Mündung gäbe auch Anlafs zur Errichtung von Sägewerken, in welchen man die zur Ausfuhr bestimmten Schiffbaumaterialien bearbeiten

Digitized by Google

könnte. Bei dem jetzigen Umfang der zu letzteren tauglichen Fichtenwaldungen könnten im Petschora-Lande während einer Periode von zwanzig Jahren nicht weniger als eine halbe Million Bäume jährlich zu diesem Zwecke gefällt werden; allein bei den spärlichen Mitteln der Bevölkerung und ihrer geringen Zahl war an so grofsartige Operationen bisher nicht zu denken.

„Nach den zuverlässigsten Berichten beläuft sich die Zahl der arbeitsfähigen Personen männlichen Geschlechts, von 17 bis 60 Jahren, im ganzen Lande auf 4645 Köpfe, worunter 2475 selbständige Hauswirthe (chosjaewa) mit 3880 Pferden; wenn wir hiervon noch die Landgemeinden von Pustosersk und Ust-Zylemsk abrechnen, von welchen erstere mitten in der Tundra liegt, die andere aber an tauglichem Bauholz Mangel leidet, und auf welche 862 Hauswirthe mit 621 Knechten und 1520 Pferden kommen, so bleiben zum Fällen und Sägen des Materials nur etwas über 3000 Menschen mit 2360 Pferden übrig.

Aus diesen Gründen lassen sich die Kosten nicht genau bestimmen, die das Fällen, Behauen und Hinabflöfsen des Schiffsbauholzes nach dem künftigen Petschorahafen verursachen würde; indessen sind die Bauern aufgefordert worden, die Preise beispielsweise anzugeben, zu denen sie diese Arbeit vorkommenden Falls übernehmen möchten, und es hat sich hiernach herausgestellt, dafs ein Fichtenstamm (Mastbaum) von erster Gröfse nicht theurer als 35 Silberrubel, einer von den kleinsten Dimensionen aber nur 5 Silberrubel zu stehen käme."

Die Schifffahrt auf der Petschora und von der Mündung des Flusses nach Archangel wäre natürlich am besten mit Dampfböten zu betreiben. Hierzu könnte das Land selbst die Steinkohlen liefern, die nach Aussage des Kaufmanns Mitschurin aus Tscherdyn am Ufer der grofsen Soplessa und nach

Digitized by Google

den Berichten des Kaufmanns Latkin aus Ust-Sysolsk vierzig Werst weiter unten an einem anderen Flusse (na kakoi-to drugoi rjetschkje!) gefunden werden. Nach Versicherung des Herrn Jewréinow, Director des Tscherdyner Bezirkes der Reichsdomainen, werden Steinkohlen ferner an der Kama, 200 Werst von der Stadt Tscherdyn und 28 Werst oberhalb des Dorfes Gain angetroffen.

Endlich hat man auch Spuren derselben an den Ufern des grofsen Oronez, eines Nebenflusses der Petschora, entdeckt.

Digitized by Google

Mythologie und religiöse Ceremonien der Abchasen *).

Die Spuren des ehemals in Abchasien herrschenden Christenthums sind nur in den Ruinen alter Kirchen und Klöster zu bemerken. Es wurde von der Lehre Muhammeds verdrängt, die aber gleichfalls im Volke nur wenig Sympathie fand. Mit Ausnahme des regierenden Fürstenhauses, welches sich zum orthodoxen Glauben bekennt, hat die christliche Religion unter den Abchasen fast gar keine Anhänger; auch die Zahl der Muhammedaner ist äufserst beschränkt, und wird von der der Heiden bei weitem überwogen, welche die Hauptmasse der Bevölkerung bilden. Uebrigens haben weder Christen noch Muhammedaner den geringsten Begriff von den Dogmen ihres Glaubens und erfüllen nur dessen äufsere Gebräuche in entstellter Form; sowohl bei ihnen als bei den Heiden haben sich indefs die christlichen Ideen von Gott und einem künftigen Leben erhalten. Sie zeigen insgesammt eine grofse Ehrfurcht vor den Ueberresten der christlichen Tempel und legen dort in wichtigen Fällen ihre Eide ab. Dabei verehren alle Abchasen, ohne Unterschied des religiösen Bekenntnisses, gewisse Götter und verrichten dieselben heidnischen Gebräuche.

*) Nach den Aufzeichnungen Salomon Swanboi's, eines geborenen Abchasen. (Im Kawkas für 1855. NN. 81 und 82.)

Digitized by Google

Nach der Ueberzeugung der Abchasen sind die Götter von dem Herrn des Weltalls geschaffen, um die Menschen auf Erden zu schützen.

Ihre Namen sind:

1) Afy, der Gott und Beherrscher des Donners, des Blitzes und aller atmosphärischen Erscheinungen.

2) Schasschu, der Gott der Schmiede und aller Künste, in welchen der Hammer auf den Amboſs wirkt.

3) Aschwenschaa Abna-intschwachu, der Gott der Wälder, der Waldthiere und der Jagd.

4) Aitar, der Gott und Beschützer der Hausthiere und Meiereien.

5) Djadjy, der Beschützer der Felder und aller Vegetabilien.

Die Abchasen haben keine Götzenbilder; sie begnügen sich damit, ihren Nationalgottheiten Opfer darzubringen.

I. Afy.

Die topographische Lage Abchasiens bringt es mit sich, daſs die Schafheerden sich nur des Winters in den Ebenen aufhalten können; im Sommer müssen sie in die Gebirge getrieben werden, da sie sonst durch die Hitze zu Grunde gehen würden. Beim Hinauftreiben der Heerden auf die Berge zu Anfang des Sommers und bei der Rückkehr nach der Ebene im Herbste, opfern die Hirten dem Gotte Afy einen Hammel, mit der Bitte, daſs er sie und ihre Heerden vor den Donnerkeilen schützen möge. Das Fleisch des Opfers wird als Speise gebraucht.

Zur Zeit der Sommerdürren wenden sich die Dorfbewohner gewöhnlich an ihren Gutsherrn mit dem Ansuchen, dem Gotte Afy ein Opfer darzubringen, damit ihnen dieser Regen verleihe. Der Gutsherr wählt alsdann aus seinen Heerden einen oder zwei Ochsen aus und bestimmt Tag und Ort der Opferfeierlichkeit. Hierzu wird gewöhnlich eine malerische Gegend am Ufer eines Stromes bestimmt. An der Ceremonie darf nur das männliche Geschlecht theilnehmen. Jeder

Digitized by Google

Theilnehmer bringt Gomia (Hirse), frischen Käse und einen Krug Wein mit. Wenn Alle versammelt sind, nimmt einer von den Dorf-Aeltesten den um die Hörner des Opfers gewundenen Strick in die Hand, lüftet die Mütze und spricht folgendes Gebet:

„O Beherrscher des Donners, des Blitzes und des Regens! Erbarme dich über uns Arme: unsere Saaten vertrocknen, das Gras verbrennt, das Vieh versiecht ohne Futter und uns selbst droht der Hungertod. Befiehl den Regenwolken, sich zusammen zu ziehen; befiehl dem Donner zu tönen, dem Blitze zu leuchten und sende einen fruchtbaren Regen, das verschmachtende Volk zu retten."

Nach Beendigung des Gebets antworten die Anwesenden: „Amen!" —

Hierauf wird das Opfer geschlachtet, das Fleisch desselben gekocht und aus der Gomia ein dicker Brei bereitet, der nebst dem Käse die Stelle des Brodes vertritt. Sobald das Fleisch gar ist, wird es auf geflochtene Zweige gelegt, die statt der Tische dienen, und der Greis, der das Gebet verrichtet, wiederholt es zum zweiten Mal. Die Gesellschaft lagert sich in dem Schatten der Bäume und schmaust den ganzen Tag hindurch, ein Lied zu Ehren Afy's singend, auf welches ich gleich zurückkommen werde.

Wenn ein Hausthier vom Blitze erschlagen wird, so ruft der Eigenthümer das ganze Dorf, ohne Unterschied des Geschlechts, zusammen und errichtet eine Plattform auf vier Säulen von solcher Höhe, dafs Hunde oder Raubthiere nicht hinaufspringen können. Nach Erbauung des Gerüstes führen alle Anwesenden einen Tanz um das erschlagene Thier aus, wobei die eine Hälfte im Chor die Worte „Wo-etla", die andere „Tschaupar-ou" singt, während dessen der todte Körper auf die Plattform gehoben wird, wo er den Raubvögeln als Opfer überlassen bleibt.

Nach Beendigung des Tanzes und Ausstellung des todten Thieres in seinem luftigen Grabmal, opfert der Eigenthümer ein zweites, als Zeichen der Dankbarkeit gegen Afy, für seine

Digitized by Google

Heimsuchung; am Schlusse des Gebetes, das während der Opfer-Ceremonie gehalten wird, bittet er jedoch den Gott, sowohl ihn selbst als seine Heerden in Zukunft schonen zu wollen.

Das Fleisch des Opfers wird zubereitet und an das versammelte Volk vertheilt, das der Eigenthümer des gefallenen Viehs den ganzen Tag auf seine Kosten bewirthen mufs.

Erschlägt der Blitz einen Menschen, so findet über der Leiche eine ähnliche Ceremonie statt. Während des Rundtanzes dürfen die Verwandten des Getödteten nicht weinen, da Afy nach der Meinung der Abchasen in einem solchen Falle alle Anwesenden mit einem Schlage vernichten würde. Die Leiche bleibt in ihrem Sarge auf der Plattform so lange liegen, bis nur noch die Knochen übrig sind. Dann wird der Sarg von der Plattform herabgenommen und mit den Gebeinen unter den gewöhnlichen Begräbnifs-Feierlichkeiten der Erde übergeben.

Dieser Aberglaube ist in Abchasien so eingewurzelt, dafs Niemand sich dazu verstehen würde, den Körper eines erschlagenen Menschen oder Thieres ohne Gesang und Tanz zu begraben. Der Zarewitsch Wachuscht schreibt, dafs die Abchasen ihre Todten nicht beerdigen, sondern dieselben auf die Bäume hängen. Wahrscheinlich haben die von mir beschriebenen Fälle zu einer solchen Meinung von Seiten Wachuscht's Anlafs gegeben.

Zu Ehren Afy's singen die Abchasen ein Lied, von welchem oben die Rede war und welches Antschwa ryschwa (Gotteslied) heifst. Es wird zur Zeit eines Gewitters und bei Festen gesungen. In ersterem Falle nimmt man an, dafs das Lied den donnerschleudernden Gott zur Verleihung von schönem Wetter geneigt macht, und in letzterem dankt man ihm für die genossenen Gaben. Die Feierlichkeit beginnt bei solchen Gelegenheiten damit, dafs einer von den älteren Gästen sich an die Gesellschaft wendet und sie erinnert, dafs „Alles, das wir geniefsen, der Segen des Höchsten ist und dafs wir ihm dafür dankbar sein müssen." Dann hebt ein anderes

Digitized by Google

Mitglied der Versammlung das Lied an mit den Worten: „Antschwa daukwa slypcha chchaura (grofser, barmherziger Gott!) Die verschiedenen Couplets des Liedes enthalten Lobpreisungen des allmächtigen Schöpfers, als: „O du, der du mit Donner vom Himmel fährst und dich mit dem Blitz wieder zum Himmel erhebst; dem die Zahl der Sandkörner auf dem Boden des Meeres bekannt ist", u. s. w. Jedes Couplet schliefst mit den Worten: Ach-dau! (Herrscher, grofser Herr). Nachdem der Vorsänger ein Couplet gesungen, wiederholt der sich in zwei Abtheilungen scheidende Chor das Couplet der Reihe nach wenigstens drei Mal.

Aus den oben angeführten Worten sieht man, dafs das Lied in der That nicht an einen heidnischen Götzen, sondern an den Schöpfer, das höchste Wesen gerichtet ist. Es hat einen recht angenehmen, harmonischen Klang, und jeder Schlufsvers endet mit einer Variation.

Die Abchasen wollen aus Erfahrung bemerkt haben, dafs der Blitz vorzugsweise in Eichen, nie aber in Buchen einschlägt; wenn daher in der Nähe einer abchasischen Wohnung sich eine Eiche findet, so rottet man sie mit der Wurzel aus. Die Buchen hingegen werden eigens um die Häuser gepflanzt. In Folge dieses Glaubens hält man auch darauf, dafs in allen Häusern wenigstens ein Theil aus Buchenholz gebaut wird, wenn es auch gerade nicht nöthig ist, dafs die ganze Wohnung aus dieser einzigen Holzart besteht.

II. Schasschu abjnycha*), sieben Heilige.

So nennen die Abchasen diesen Gott, weil sie ihn sich als mit sieben Gesichtern versehen (oder aus sieben Personen zusammengesetzt) vorstellen. Nur die Schmiede und Schlösser bringen demselben alljährlich Opfer dar.

In der Neujahrsnacht schlachtet der Schmied ein Rind und seine Frau für jedes Familienmitglied einen Hahn. Dann

*) Anycha oder nycha bedeutet in abchasischer Sprache ein Heiligthum und überhaupt alles Geweihte, als Kreuze, Heiligenbilder etc.

Digitized by Google

bereitet letztere eine grofse Pastete von Weizenmehl, mit frischem Käse gefüllt. Das Fleisch des Rindes wird gesotten, das der Hähne an Spiefsen gebraten und die Pastete gebacken. Wenn Alles fertig ist, legt der Schmied sein Handwerkszeug in der Schmiede um den Amboſs zusammen, wohin man auch die eben zubereitete Speise bringt und wo sich die ganze Familie einfindet. Nachdem die Familie sich in der Schmiede versammelt hat, knieet sie nieder, und der Schmied zieht die Mütze, steckt eine Wachskerze an, streut Weihrauch auf die in der Schmiede befindlichen glühenden Kohlen und bittet seinen Schutzgeist ihm und den Seinigen Gesundheit und langes Leben zu verleihen. Nach diesem Gebete schneidet er dem Rinde und den Hähnen ein Stückchen von der Leber und dem Herzen aus und verbrennt es mit einem Stück von der Pastete auf den Kohlen; dann schneidet er andere Stücke von denselben Theilen und giebt davon allen Mitgliedern der Familie, die ihre Portion essen und sie mit drei Schlücken Wein herunterspülen. Ist die Ceremonie in dieser Weise beendigt, so wird die Speise aus der Schmiede in das Haus getragen, wo der Wirth die Nachbarn empfängt und mit ihnen die ganze Nacht durch zu Ehren Schasschu's schmaust.

In Angelegenheiten von geringerer Wichtigkeit legen die Abchasen ihre Eide in den Schmieden ab. Dies geschieht folgendermafsen: Der Schmied legt den Hammer auf den Amboſs und stellt sich demselben gegenüber, ihm zur Seite derjenige, auf dessen Veranlassung dem Angeklagten der Eid abgenommen wird, welcher letztere vor dem Schmied hintreten muſs. Er ergreift sodann den Hammer, spricht: „Wenn ich nicht die Wahrheit über das sage, worüber ich befragt werde", oder „wenn ich des Vergehens schuldig bin, dessen man mich anklagt, so möge Schasschu Abjnycha meinen Kopf mit dem Hammer auf dem Amboſs zerschmettern", und mit diesen Worten schlägt er dreimal mit dem Hammer auf den Amboſs.

Wenn ein Eid an einem Orte geleistet werden soll, wo sich keine Schmiede befindet, so werden zwei Stäbe in gerin-

Digitized by Google

ger Entfernung von einander in die Erde gesteckt und geladene Büchsen, mit der Mündung nach innen zu, an denselben aufgehängt. Die Anwesenden stellen sich dem Zwischenraum zwischen beiden Stäben gegenüber auf, der Schwörende aber dicht vor sie, der, nachdem er die Eidformel hergesagt, hinzufügt: „Wenn ich falsch gesprochen habe, möge Schasschu Abjnycha meinen Kopf mit den bleiernen Kugeln aus diesen Flinten durchbohren!" — worauf er durch den Zwischenraum schreitet.

Ist in einem oder dem anderen Falle ein Meineid begangen worden, so dauert es nicht lange bis der Verbrecher seine Schuld gesteht. Bei dem ersten Fieberanfall, der gewöhnlich mit Kopfschmerzen und Delirium verbunden ist (die Fieber sind in Abchasien endemisch), bildet er sich ein, dafs ihm Schasschu mit dem Hammer den Kopf zerschlage oder dafs er die Flintenkugeln gegen ihn abschiefse. Dann bekennt er, dafs er sich gegen Schasschu vergangen habe, bittet Verwandte und Freunde den erzürnten Gott zu besänftigen und erklärt offen, worin sein Verbrechen besteht. Die Verwandten eilen nach einem solchen Bekenntnifs der Person Genugthuung zu geben, die durch den falschen Eid des Kranken zu Schaden gekommen ist, rufen denselben Schmied herbei, in dessen Gegenwart der Schwur geleistet wurde, und versprechen dem Gott einen Hammel oder einen Bock zu opfern, wenn er dem reuigen Verbrecher auf die Fürbitte des Schmiedes Verzeihung gewährt. Nach der Genesung des Kranken findet hierauf das Opfer in derselben Weise statt, wie in der Neujahrsnacht. Der Schmied erhält für seine Mühe einen Theil des Fleisches und die Haut des geschlachteten Thieres.

Für die Eidesleistungen, die in der oben beschriebenen Ordnung, so wie bei den Ruinen christlicher Tempel vor sich gehen, sind gewisse Tage bestimmt, nämlich der Mittwoch und Freitag; zur Zeit der grofsen Fasten darf Niemandem ein Eid abgenommen werden, es sei denn, dafs ein Fall eintritt, der keinen Aufschub gestattet. Von der Eidesleistung

Digitized by Google

ist der Gatte einer schwangeren Frau bis zu ihrer Niederkunft befreit, da sonst, nach der Ueberzeugung der Abchasen, eine Fehlgeburt erfolgen würde, wenn auch der Mann ein vollkommen wahres und gewissenhaftes Zeugnifs abgelegt hat.

III. Ajwenschaa Abna-intschwachu,

Dieser Gottheit werden nur von den Jägern Opfer dargebracht. In Abchasien beginnt die Jagdzeit nach der Weinlese, die bei guter Erndte zu Neujahr und bei mittelmäfsiger um die Mitte December oder früher beendet ist. Ehe sie auf die Jagd gehen, machen die Jäger jedes einzelnen Dorfes oder Bezirks eine Collecte und kaufen sich dafür einen Bock oder Hammel, den sie in den Wald hinaustragen, um ihn dort zu opfern. Die Opferceremonie findet in derselben Weise statt, wie die zu Ehren des Gottes der Schmiede, mit dem alleinigen Unterschied, dafs hier jeder von den Theilnehmern Weihrauch auf die Asche streut und den Waldgott bittet, ihm aus seinen Heerden die gewünschten Thiere zu schenken.

Wenn die Jäger auf dem Hinwege Jemandem begegnen und die Jagd an diesem Tage schlecht ausfällt, so wird das Unglück der Zauberei zugeschrieben. Um den Zauber zu lösen, sucht man sich aus den Kleidern der Person, der man auf solche Weise begegnet ist, einige Härchen zu verschaffen. Dann zündet man im Walde ein Feuer an und wirft die Härchen hinein, während die Jäger einer nach dem andern durch das Feuer springen.

IV. Dem Gotte

Aitar

opfern die Hirten einmal im Jahre, und zwar des Sommers, einen Kessel Milchbrei. In der Regel geschieht dies an einem Sonnabend Abend, aber nur nicht zur Zeit der grofsen Fasten. Die Hirten versammeln sich um den Kessel und der älteste von ihnen bittet Aitar, ihre Heerden zu vermehren und sie vor wilden Thieren zu beschützen. Hierauf verzehrt die Gesellschaft selbst den Brei.

Digitized by Google

Will man dafs ein abchasischer Hirte sein Versprechen unter allen Umständen treu erfülle, so lasse man ihn nur beim Gotte Aitar schwören, und er wird den Eid nie zu brechen wagen.

Obwohl ich in meiner Kindheit öfter bei den religiösen Gebräuchen des abchasischen Volkes zugegen gewesen war, so wünschte ich doch, da ich einige derselben vergessen haben konnte, an der oben beschriebenen Ceremonie theilzunehmen, zu der sich meine Bauern eben vorbereiteten. Nach vollendetem Opfer übernachteten wir an dem Orte, wo dasselbe Opfer stattgefunden hatte.

Bei Tagesanbruch weckten mich die Hirten und sagten mir, dafs sie im Begriff seien, sich mit ihren Heerden nach einer anderen Stätte zur Vollbringung eines zweiten Opfers zu begeben. Die Neugier trieb mich an, ihnen zu folgen. Als wir uns einer äufserst malerischen Gegend näherten, fanden wir bereits ein dort angezündetes grofses Feuer und ein junges, mit Milch gemästetes Kalb an einen Baum gebunden. Der älteste von den Hirten wusch sich die Hände, zog ein Messer, band das Kalb los und sprach mit entblöfstem Haupt folgendes Gebet: „Chachtu! (Höchster!) Ich bringe dir dieses Opfer nach dem Beispiel meiner Voräitern und bitte dich, meiner Familie, meinen nahen und fernen Verwandten Gesundheit und langes Leben zu schenken; ferner bitte ich um Gesundheit und langes Leben für unseren Fürsten und seine Familie und für unseren Gutsherrn und seine Familie." (In alle ihre Ceremonien und Gebete schliefsen die Abchasen den Fürsten und ihre Gutsherren ein.) Hierauf ward das Opfer geschlachtet und sein Fleisch in den Kessel gelegt. Nachdem der Vorbeter sich zum zweitenmal die Hände gewaschen, rief ich ihn zu mir und fragte, wen er unter dem Namen „Chachtu" verstehe? Er antwortete, dafs hiermit Gott, der Schöpfer des Menschen und der ganzen Welt, gemeint sei, und warf mir vor, dafs ich die religiösen Gebräuche meiner Nation vergessen habe. Dann erkundigte er sich seinerseits, ob nicht auch die Russen Opfer darbrächten? Ich erklärte ihm die Gebräuche

Digitized by Google

der christlichen Religion und schlug ihm vor, sich taufen zu lassen.

Er erwiderte, dafs er dieses recht gern thäte; er verstehe aber nicht, was der christliche Geistliche sage. Wenn er dagegen selbst mit aufrichtigem Herzen seine Hände zu Gott ausstrecke und ihn in seiner eigenen Weise um die Vergebung seiner Sünden, um Glück und Segen bitte, so fühle er sich im Gewissen erleichtert. Nach einer solchen Antwort mufste ich schweigen.

Während meiner Unterredung mit dem Alten hatten die Hirten das Fleisch des geschlachteten Thieres gekocht und andere Speisen bereitet. Alles dieses wurde auf einer Stelle zusammengelegt, wohin auch die glühenden Kohlen gebracht wurden. Alsdann steckte der Alte eine Wachskerze an, warf einige Handvoll Weihrauch auf die Kohlen, entblöfste das Haupt und wiederholte sein erstes Gebet. Nachdem er dies beendet, schnitt er ein Stückchen von jedem Theil des Opferthieres ab und verbrannte es. Hiermit war die Ceremonie geschlossen und alle Anwesende fielen über die für sie zubereiteten Speisen her.

V. Djadjy.

Die Opferfeierlichkeiten zu Ehren dieser Gottheit gehen in folgender Weise von statten: Zur Zeit der Erndte und der Obstlese werden aus den verschiedenen Getraide- und Fruchtarten Speisen bereitet. Wenn diese fertig sind, werden sie aufgetragen; der Aelteste der Familie entblöfst das Haupt und dankt Djadjy für die gute Erndte, wenn sie wirklich gut war; wo nicht, bittet er Djadjy den Ausfall im nächsten Jahr wieder zu ersetzen.

Im District Bsyb, d. i. in der Umgegend von Pizunda, wird diese Ceremonie ein zweites Mal um die Mitte der grossen Fasten verrichtet, und zwar werden dann nur Fastenspeisen zubereitet. —

Aufser den von mir beschriebenen Opfern begehen die Abchasen noch bei anderen Veranlassungen manche heidnische

Digitized by Google

Gebräuche. Die Schilderung derselben wird zur Ergänzung des Obigen dienen.

1. Goutanu.

Dieses Wort ist aus der mingrelischen Sprache entlehnt und bedeutet: vor der Dämmerung oder dämmerungslos. In Abchasien ist die Feierlichkeit, die von ihm ihren Namen hat, nur in dem District Abjiw, d. h. in den an Samursakan gränzenden Ortschaften, üblich.

Am Weihnachtsabend schlachtet man in jeder Wohnung so viele Hühner, wie die Familie Mitglieder zählt, und backt überdies für jedes derselben vier kleine Weizenkuchen, mit Käse gefüllt, welche Kwakwari heifsen. Bis zum ersten Hahnengeschrei müssen die Hühner gebraten und die Kuchen gebacken sein. Sobald der Hahn krähet, stehet die ganze Familie auf und trifft die zu der Feierlichkeit nöthigen Anstalten; die Hausfrau stellt Schalen auf den Tisch, in jede von welchen ein ganzes Huhn und vier Kwakwari gethan werden. Dann klebt man an jede Schale eine Wachskerze fest und legt in einem besonderen Gefäfs glühende Kohlen vor die Schalen. Nach diesen Vorbereitungen werfen sich sämmtliche Mitglieder der Familie rund um den Tisch, jedes vor seiner Schale, auf die Kniee; der Senior zieht die Mütze, streut Weihrauch auf die Kohlen und bittet den Höchsten, ihn und die Seinigen vor der Ruhr u. s. w. zu bewahren; mit einem Wort, ihnen Allen eine gute Verdauung zu schenken. Ist das Gebet zu Ende, so stehen die Anwesenden auf, machen rechts umkehrt und verneigen sich gegen Osten. Alsdann setzt man sich zu Tisch und jeder verzehrt seine Portion. Der Abhub der Tafel wird verbrannt. Das ganze Fest mufs vor Sonnenaufgang zu Ende sein.

Da Goutanu ein mingrelisches Wort ist, so war ich neugierig zu wissen, ob diese Ceremonie nicht auch in Mingrelien üblich sei. Ich erfuhr, dafs sie dort bis zur Zeit des Bischofs Georgius im Gebrauch war, dafs aber dieser heilige Mann sie als unvereinbar mit den Satzungen unseres Glau-

Digitized by Google

bens verboten habe. In Samursakan hatte ich keine Gelegenheit, Erkundigungen einzuziehen, ob sie auch dort verrichtet werde.

2. Kalanda

ist ein Fest, das gleichfalls nur im Kreise Abjiw begangen wird. Es besteht in Folgendem: In der Neujahrsnacht, nach dem Abendessen, bereitet man in jeder Familie eine grofse, viereckige, mit Käse gefüllte Pastete und bäckt sie. Beim ersten Hahnengeschrei wird die Pastete auf ein grofses Brett gestellt, woran man auch ein brennendes Wachslicht befestigt. Die Familie knieet ringsum nieder und der Aelteste streut Weihrauch auf die Kohlen, indem er Kalanda um alles Gute bittet. Hierauf ifst man die Pastete und wirft die Ueberbleibsel ins Feuer. Diese Ceremonie mufs, gleich der vorhergehenden, vor Tagesanbruch beendigt sein.

3. Gunychwa.

Am ersten Morgen des neuen Jahrs bäckt man in jeder Familie so viele kleine Weizenbröde, wie sie Mitglieder zählt, und legt in jedes Brod ein gekochtes und abgeschältes Ei. — Der Senior des Hauses macht die Runde bei den Familienmitgliedern, berührt jedem einzelnen von ihnen die Brust mit dem Brode und bittet Gott, sie vor Herzenskrankheiten zu behüten. Dann ifst Jeder sein Brod. Gunychwa bedeutet Herzensgebet.

Zu Neujahr werden die älteren Familienmitglieder von den jüngeren beglückwünscht, die ihnen Drosseln verehren, denen sie erst, um ihre Geschicklichkeit zu zeigen, mit einer Flintenkugel den Kopf abgeschossen haben. Die Gratulanten bekommen dagegen von den Beglückwünschten Geschenke.

4. Wenn des Sommers eine Dürre eintritt, so versammeln sich gewöhnlich die Dorfmädchen in ihrem besten Putz unweit eines Flusses oder Baches. Hier trennen sie sich in drei Theile: der erste geht an das Ufer des Flusses und baut

Digitized by Google

aus Zweigen ein Floſs, der andere trägt trockenes Stroh herbei und die übrigen machen eine Puppe in der Gestalt eines Weibes. Nach diesen Vorbereitungen bittet man den ersten besten Landmann um ein Maulthier, bedeckt es mit einem weiſsen Bettlaken und setzt ihm die Puppe auf den Rücken. Eines von den Mädchen nimmt das Maulthier beim Zügel, zwei andere stellen sich an beide Seiten desselben, um die Puppe festzuhalten, die übrigen umgeben es, und in dieser Ordnung ziehen sie in Prozession zu dem Orte, wo das Floſs sich befindet, indem sie folgendes Lied singen: „Dsiwan, dsywawa, dsiri, kwa, kwa mykryld apschach, i pa dydsysch-woit dsy chutschik, dsy tschutschik," d. i. „Gieb Wasser, gieb Wasser! Regenwasser, schönes Gänseblümchen! Der Sohn des Herrschers durstet nach etwas Wasser, nach etwas Wasser." Während dieses Gesanges führen die Mädchen das Maulthier zum Floſs, nehmen ihm die Puppe ab, setzen sie auf das Floſs, stecken das in das Floſs geworfene Stroh an und lassen das brennende Floſs den Strom hinunter treiben; alsdann zwingen sie das Maulthier, sich in dem Flusse zu baden, und da es sich dieses natürlich nicht gutwillig gefallen läſst, so bewaffnen sich die Mädchen mit Gerten, versperren ihm den Weg und treiben es in den Fluſs hinein. Das Maulthier schwimmt durch den Fluſs, und nachdem es das entgegengesetzte Ufer erreicht hat, beginnt es meistens, wahrscheinlich aus Freude, dieser unsanften Behandlung entronnen zu sein, zu wiehern, was aber die Mädchen für ein gutes Zeichen halten, das ihnen Regen verspricht. Sie kehren hierauf unter Absingung von Nationalliedern nach Hause zurück.

5. Am ersten Tage der groſsen Fasten enthalten die mannbaren Mädchen sich aller Speise und jedes von ihnen bereitet eigenhändig in tiefstem Geheimniſs vier kleine, kegelförmige Fastenbrode von Gomia oder Mehl, ohne alle Beimischung. Gegen Sonnenuntergang backen sie diese Brode, und wenn es ganz dunkel geworden legen sie dieselben in einen Napf und begeben sich damit zu einer, schon vorläufig

Digitized by Google

davon benachrichtigten, neu verheiratheten Frau. Letztere empfängt die Mädchen in einem besonderen Gebäude und läfst sie, wenn Alle versammelt sind, in einem Halbkreise niederknieen, indem sie jedes von den Mädchen anweist, seinen Napf mit den Broden offen vor sich hinzuhalten; dann stellt sie sich in ihre Mitte und bittet mit den Worten: Mumyr ach! Sumyr ach! *) um gute Männer für ihre jungen Schwestern. Für ein Mädchen aus dem Adel oder aus höherem Stande bittet sie um einen schönen, verständigen, tapferen und gastfreien Bräutigam; für eines aus den unteren Klassen um einen jungen und hübschen, einen guten Wirth und fleifsigen Arbeiter, und schliefst mit einer Beschwörung, dafs jedem von den Mädchen der zukünftige Gatte im Traum erscheinen möge. Dann zerbricht sie eins der von jedem Mädchen mitgebrachten Bröde und giebt es ihnen zu kosten. Nach dieser Ceremonie erheben sich die Knieenden wieder und gehen nach Hause, indem sie die übrigen Brode mitnehmen, um sie, wenn sie sich schlafen legen, unter ihr Kopfkissen zu stecken. Am folgenden Morgen ziehen sie heimlich die unter dem Kopfkissen verborgenen Brode hervor und finden in jedem derselben Haare von derselben Farbe, wie die ihres künftigen Bräutigams. Im Traume haben sie den Auserwählten natürlich schon gesehen. An alles dieses glauben die abchasischen Frauen in vollem Ernst, und die verheiratheten versichern, dafs sie sich durch die Erfahrung von der Wahrheit des Gesagten überzeugt haben. (Dergleichen Aberglauben finden sich bekanntlich, mit überraschend geringen Abweichungen, bei sehr vielen, durch Zeit und Raum weit von einander getrennten Völkern. D. Red.)

*) Ach heifst ein geistlicher oder weltlicher Herrscher (Wladyko-Wladjetelj); die Bedeutung der Worte Mumyr und Sumyr ist unbekannt.

Digitized by Google

Historische Notizen über die Bjelowjeˌjer Haide.

Ein Herr Dolmatow giebt in der Gaseta Ljesowodstwa i Ochoty eine Geschichte der sogenannten Puschtscha oder Haide von Bjelowjeje (Bialowicza), nebst einigen Details über den gegenwärtigen Zustand dieses merkwürdigen Urwaldes. Die alten Litthauer, die mitten unter den Wäldern und Morästen lebten, welche damals den ganzen Nordwesten des heutigen russischen Reichs bedeckten, widerstanden bekanntlich weit länger als ihre Nachbarn dem Eindringen des Christenthums, indem sie mit Zähigkeit an ihren heimischen Religionsgebräuchen festhielten. Für dieses primitive Volk waren die Wälder, als seine Hauptvertheidigung gegen äufsere Feinde und als die reichste Quelle der wohlthätigen Gaben der Natur, einer der ersten Gegenstände seiner Ehrfurcht. Noch im vierzehnten Jahrhundert war ganz Litthauen mit geheiligten Wäldern bedeckt, in welchen der unverlöschliche Znicz, das den Nationalgöttern geweihte Feuer, brannte. Unter dem Schatten gigantischer Eichen brachte man der obersten Gottheit, Perkun, Opfer, und in den an ihren Wurzeln befindlichen Krypten hausten die geheiligten Unken *). Verbrecher, denen es gelang, den Götterhain zu erreichen, waren unverletzlich; wurde er dagegen von einem Andersgläubigen betreten, so

*) Vergl. „die religiöse Verfassung der alten Litthauer" in d. Archiv Bd. V. S. 353 ff.

Digitized by Google

mufste dieser seine Frechheit mit dem Leben büfsen. Bei Eidesleistungen berührte der Litthauer mit der einen Hand die heilige Eiche und legte die andere auf sein Haupt, indem er den Schwur that. Nicht nur Wälder, sondern auch ganze Baumarten waren geweiht und standen gleichsam in verwandtschaftlicher Beziehung zu den litthauischen Göttern. Eine so hohe Verehrung widmete dieses Volk seinen Wäldern, die seine Phantasie noch jetzt mit Wundern und Schrecken bevölkert und deren geheimnifsvolles Dunkel eine unerschöpfliche Fundgrube poetischer Legenden in sich birgt.

Im heutigen Gouvernement Grodno lebten die Jatwägen, einer der kriegerischsten und für die Geschichte räthselhaftesten Stämme des alten Litthauens, in dichten Wäldern, von den breiten, sumpfigen Thälern der Flüsse Njemen, Bobr, Narew, Bug und Nurez begränzt. Ein Ueberrest dieser Wälder und ein würdiger Repräsentant der Schönheit und Majestät, die sie im grauen Alterthum auszeichnete, ist die Bjelowjejer Haide. Mit diesem Namen bezeichnen die Einwohner jener Gegend ein etwa 200000 Desjatinen grofses Waldland, das sich über eine Hochebene in der Mitte des Gouvernements ausdehnt. Der nördliche Theil des Waldes ist mit tiefen Sümpfen angefüllt, in welchen sich die Quellen vieler, für das Land wichtiger Flüsse verbergen, wie der Jasjolda, des Narew, der Narewka, Ljesna und Gwosdnja. Die eigentliche, der Krone zugehörige Bjelowjejer Haide enthält dagegen nur 112000 Desjatinen und liegt ganz innerhalb der Gränzen des Kreises Prujany. In der Geschichte hat diese Haide einen berühmten Namen; sie war der Schauplatz der kriegerischen Thaten Wladímir des Grofsen und anderer Fürsten des alten Russlands, und ist auch wichtig als Denkmal der zeitigen und stufenmäfsigen Entwicklung des Forstrechts im Umkreise desselben.

Alle Schriftsteller, welche die Bjelowjejer Haide beschrieben, verlieren sich in zahllosen Conjecturen über den Ursprung ihrer Benennung. Der Verfasser erklärt sie aus der Geschichte der Unterjochung Litthauens durch die Russen. Zu

Digitized by Google

Anfang des 11. Jahrhunderts, sagt er, griff Wladímir der Grofse, um sich an den Jatwägen ihrer ewigen Einfälle und Plünderungszüge halber zu rächen, seine unruhigen Nachbarn in ihren Wohnsitzen an, führte sie tausendweise in die Gefangenschaft fort, belegte die Zurückgebliebenen mit einem Tribut, der nach Aussage der Chronikenschreiber aus Lindenbast, Badebesen (wjéniki) und Thierfellen bestand, rottete die Wälder aus und siedelte seine Unterthanen auf den gelichteten Stellen an. So entstanden die heutigen Städte Bjelsk, Drogitschin, Melnik und andere, deren Bewohner die russische Sprache und den orthodoxen Glauben in ihrer ganzen Reinheit bewahrt haben. Der Grofsfürst Jaroslaw setzte das von dem Vater begonnene Eroberungs- und Colonisationswerk fort, indem er mit seiner Drujina auf Kähnen den Bug hinabfuhr und die Stadt Brest (Brzesc) gründete. Die Spuren Beider verfolgten die Grofsfürsten Isjaslew und Mstislaw von Kiew und Roman und Daniel von Halitsch, die ganz Litthauen mit Feuer und Schwert durchzogen und an vielen Punkten durch die Hände der Besiegten neue Städte mit befestigten Wjeji (Wachtthürmen) erbauten. So liest man auch in der bekannten Volhynischen oder Hypatischen Chronik, dafs der Grofsfürst Wladímir Wasilkowitsch von Volhynien, der öfteren Verwüstung von Brest durch die unbezähmbaren Litthauer müde, seinem Baumeister Olesko, einem listigen Manne (muju chitru), der schon unter seinem Vater mehrere Städte erbaut hatte, auftrug, den Flufs Ljesna hinaufzufahren und einen gesicherten Punkt für eine Stadt auszusuchen. Dem Befehl seines Fürsten gehorchend, wählte Olesko hierzu eine Stelle mitten im tiefsten Walde, 35 Werst von Brest und 12 Werst von dem Saum der heutigen Bjelowjejer Haide, am Zusammenflufs der Ljesna mit der im Herzen der Puschtscha entspringenden Bjelaja (Biala). Wladímir begab sich mit seinem ganzen Hofe dahin, billigte die Wahl seines Architecten und befahl sogleich das Holz zu fällen, eine Stadt zu gründen, die wegen des steinigen Bodens den Namen Kamenez-Litowskji erhielt, und eine Wjeja oder Warte von 17 Sajen

Digitized by Google

Höhe und 16 *Saj*en im Umfang zu errichten. Diese Wje*ja*, die von den damaligen Fortschritten der Russen in der Baukunst und im Kriegswesen Zeugnifs giebt, hat nun bereits sechs Jahrhunderte hindurch den zerstörenden Naturkräften widerstanden und erhebt sich noch immer majestätisch über die Fluthen der Ljesna und Bjelaja, die ihren Fufs bespülen. Gleich den anderen Thürmen dieser Art, war die Wje*ja* von Kamenez ursprünglich weifs; allein die Zeit und die Witterung, die ihr äufseres Mauerwerk zerbröckelt, hat auch die weifse Farbe verwischt, die nur noch an den Schiefsscharten und den Rahmen der Fallfenster zu bemerken ist. Die Wje*ja* besteht aus drei Stockwerken und ist mit Kellern versehen, in deren Tiefen, wie die Landesbewohner versichern, man noch vor nicht mehr als zwanzig Jahren die Spuren von unterirdischen Gängen, die nach dem Flusse führten, wahrnehmen konnte. Eine Wendeltreppe innerhalb einer dikken Mauer führte zu den Zinnen der Warte. Heute steht nur noch ihr Gerippe: das Innere ist völlig verwittert, die Gewölbe durchlöchert, der Fufsboden mit Schutt und Mörtel bedeckt, die acht *Saj*en langen eichenen Balken blosgelegt. Aber auch diese Ruinen tragen das Gepräge einer ungewöhnlichen Dauerhaftigkeit an sich; die von den Gewölben niedergefallenen Ziegel sind so stark, dafs man sie als Feuersteine gebrauchen kann, und die Balken scheinen, nach jahrhundertlanger Einwirkung der Atmosphäre, so frisch und fest wie neue. Diese weifse Warte (bjelaja wje*ja*) war es, aller Wahrscheinlichkeit nach, die der sie umgebenden Puschtscha ihren Namen lieh. Eine solche Annahme wird auch dadurch bestätigt, dafs die Haide in allen amtlichen Urkunden des Grofsfürstenthums Litthauen und des Königreichs Polen bis ins 17. Jahrhundert hinein die Bjelowje*je*-Kamenezer genannt wird. Gegenwärtig würde dieser Beiname allerdings für den Wald durchaus nicht passen, indem sich dem Wanderer von den Zinnen des Kamenezer Thurmes statt grünen Laubes nur endlose, kahle Sandhügel darbieten, deren Einförmigkeit kaum durch die Flüsse Ljesna und Bjelaja ein wenig belebt wird.

Digitized by Google

Als Litthauen unter polnische Herrschaft fiel, ward die Haide von Bjelowjeje das beliebteste Jagdrevier der polnischen Könige. An diese Zeit erinnern die noch existirenden Benennungen von mehreren Districten der Haide und die damit verknüpften Ueberlieferungen, die sich im Munde der Bewohner erhalten haben. So haben die Hirschberge (Olenji gory) ihren Namen von einer Hirschjagd Wladislaw Jagello's und einem unglücklichen Sturz des Königs mit dem Pferde, wobei er sich das Bein brach. Der Bathory-Berg (Batoriewa gora) erinnert an ein Nachtlager Stephan Bathory's nach einer grossen Jagd und einem glänzenden Feste, welches er seinen Jägern gab. Der Augustus-Garten, die Lieblingsjagd König August's III., Alt-Bjelowjej, Samtschisko, die Weiberberge (Babji gory), die nasse Wiese (Mokry Lug), Kletno etc. sind gleichfalls mit mehr oder minder interessanten Traditionen verknüpft. Am 27. Februar 1538 wurde von Sigismund August das erste Forst-Statut (Ljesnoi Ustaw), in der damals in Litthauen officiellen slawischen Sprache abgefafst, erlassen und zugleich eine Commission niedergesetzt, um das Kron-Eigenthum von den Privat-Waldungen zu scheiden und die in Anspruch genommenen Jagd-Privilegien zu untersuchen, welche Arbeiten von dem Verfasser des Näheren besprochen werden.

Es erhellt aus den alten Urkunden des Grofsfürstenthums Litthauen, dafs die Bjelowjejer Haide sich im 14. Jahrhunderte über folgende von den heutigen Kreisen der Statthalterschaft Grodno ausdehnte: Wolkowisk, Prujany, Brest, Bialystok und Sokolka. Durch die Gewohnheit der polnischen Könige, ihren Günstlingen Privilegien auf Fischereien, Heuschläge, Bienengärten u. dergl. in den Kronwaldungen zu ertheilen, wurden jedoch die Gränzen derselben bedeutend verengt. Dieser Ausrottung der Wälder setzte Sigismund I. durch ein Decret vom Jahr 1501 zuerst Schranken, und man sieht aus einem Berichte des litthauischen Oberforstmeisters Peter Dolmatow Isaikowskji vom Jahr 1636, dafs die Puschtscha sich 1631 noch bis weit in die Gränzen des Kreises Prujany

Digitized by Google

hinein vertiefte und an Kamenez-Litowskji gränzte. Ein anderer nicht minder verderblicher Umstand für das Gedeihen der Wälder Litthauens war die Errichtung von technischen Anstalten verschiedener Art. Um die Mitte des 16. Jahrhunderts existirten in der Bjelowjejer Haide bereits vier Eisenhämmer und eine grofse Potaschsiederei, deren Ruinen noch jetzt zu sehen sind. Zur Verrichtung der Arbeiten in diesen Instituten liefs man aus Masovien und Samogitien besondere Werkleute kommen, die unter dem Namen Budniki bekannt waren.

Ohne feste Wohnplätze, lebten die Budniks in Hütten oder Buden, die über den ganzen Wald zerstreut waren und die man, je nachdem es das Bedürfnifs der Arbeit erforderte, von einem Orte zum anderen versetzte. Auch jetzt finden sich in der Haide viele solcher Buden in ihrer ursprünglichen Gestalt. Weder Kriege, noch Feuersbrünste, noch Windbrüche (burelomy) haben der Waldung so viel Schaden zugefügt, als diese Arbeiterklasse. Wo der Budnik mit dem Beil in der Hand und der Flinte auf der Schulter durchzog, verwandelte sich der Forst in eine traurige Wüste; nur undurchdringliche Moore retteten vor ihm die schwachen Ueberreste des Urwaldes, wohin sich die Thiere und Vögel flüchteten; alle höher gelegene und zum Ackerbau taugliche Localitäten tragen noch heute, trotz der seit dreihundert Jahren fortgesetzten Baumpflanzungen, die deutlichsten Spuren der von dem Pfluge geschnittenen Furchen. Im Jahr 1710 wurde die Haide zu der Oeconomieverwaltung von Brest geschlagen. Um diese Zeit waren die Eisenhämmer und anderen Anlagen bereits in Verfall gerathen; nur die Bienenzucht wurde noch in grofsem Mafsstabe betrieben und der Honig nicht in Garnzen *), wie heute, sondern fafsweise gesammelt.

Nach der Vereinigung Litthauens mit Russland unter der Regierung Katharina's II. wurde ein bedeutender Theil der

*) 1 Garnez = 0,3252 Wedro. 1 Wedro = 0,1790 preufsischer Eimer.

Digitized by Google

Bjelowjejer Haide von der Kaiserin an ihre Feldherren und Minister verschenkt. So erhielt der Feldmarschall Graf Rumianzow 20000 Desjatinen, die Grafen Fersen und Sievers 10000 Desjatinen, dem General Kutusow wurden die Güter Bjelowjej und Narewka-Skupowa als Arrende auf 50 Jahre verliehen u. s. w. Vor dieser Epoche hatte noch der berühmte Podskarbji oder Finanzminister von Litthauen, Anton Tiesenhausen, trotz des fast totalen Verfalls der Pottaschsiedereien, Glashütten, Eisenhämmer, Pech- und Theerbrennereien in der Puschtscha, eine jährliche Revenüe von 40000 Silberrubeln aus ihr zu ziehen gewufst. Aufser vielen anderen Verbesserungen, welche dieser verdienstvolle Staatsmann in dem seiner Verwaltung anvertrauten Lande bewirkte, fand er Mittel, die Betten der Flüsse von dem sie verstopfenden Sand und Schutt zu reinigen, ihren Lauf zu regularisiren und den Narew mit der Narewka durch einen Canal zu verbinden, der den grofsen Sumpf von Nikor durchschneidet: dieser Canal heifst noch jetzt der Tiesenhausen'sche. Kaiser Alexander I., der die Bjelowjejer Haide als den letzten Zufluchtsort jener seltenen Thiere, der Auerochsen (subry), zu schonen wünschte, erklärte dieselbe im Jahr 1803 für unantastbar (sapowjednaja), und seitdem bedurfte es dort zur Jagd einer jedesmaligen kaiserlichen Erlaubnifs, die Tödtung eines Auerochsen aber wurde als ein Criminalverbrechen behandelt. Diese Anordnungen blieben jedoch ziemlich wirkungslos, zum Theil in Folge der Kriegszustände vom Jahre 1812; die Waldverwüstung dauerte fort, und von den Auerochsen waren 1820 kaum noch 300 Stück vorhanden. Hierdurch veranlafst, erging im Jahr 1820 von Seiten des Gouvernements eine neue Verfügung, wonach das Fällen von Holz in der Puschtscha ganz und gar verboten wurde. Dies führte wieder den Uebelstand mit sich, dafs eine enorme Menge verdorrter oder abgestorbener Bäume sich zum offenbaren Schaden der Nachzucht ansammelte; im Jahr 1842 zählte man allein 300000 Stück Fichten von riesenhafter Gröfse, die durch Behauen an der Wurzel und durch Aushöhlung von Bienenstöcken verdorben

Digitized by Google

waren, aber noch immer einen Werth von 800000 Silberrubel hatten.

Von Zeit zu Zeit fanden zwar für Rechnung der Krone Holzschläge und Lichtungen des übermäfsig angewachsenen Strauchwerks statt; allein bei der Schwierigkeit, das zum Schiffbau bestimmte Holz bis zum Meere hinunter zu flöfsen, und der vollständigen Unmöglichkeit, das Brennholz abzusetzen, fielen diese Operationen stets zum Nachtheil des Schatzes aus.

Bis zum Jahr 1840 konnte daher die berühmte Haide von Bjelowjeje am passendsten mit einer ungeheuren, verfallenen Fabrik verglichen werden, in der, wegen plötzlicher Aufgabe des Betriebs, die Vorräthe millionenweise vermodern, die Maschinen verrosten und Alles seinem Ruin entgegengeht. Bald nach Errichtung des Ministeriums des Reichsdomainen, welches unter der Leitung des Grafen Kiselew so viel zur besseren Bewirthschaftung der Krongüter gethan hat, wurde indefs eine Anzahl erfahrener Offiziere und Topographen mit der genauen Vermessung und Taxation der Haide beauftragt.

Diese Arbeiten wurden im Jahr 1847 beendet, und es ergaben sich daraus für die Haide folgende Bestandtheile:

Wald	87969 Desjatinen	800 □*Sajen**)
Nutzungen (ugodja) verschiedener Art	16138	-	500 -
Wüstes Land . .	7972	-	1000 -
Nicht zum Ressort der Forstverwaltung gehörige Krongüter . . .	5511	-	2278 -

Die herrschenden Baumarten sind: die Kiefer (*sosna*, pinus sylvestris), die Rothtanne (jel', pinus abies) und die Eiche, wovon die erste zwei Drittel, die zweite ein Fünftel und die letzte ein Dreifsigstel des ganzen Flächenraumes einnehmen.

*) 1 Desjatine = 2400 Quadrat-Sajen = 4,28 Preuss. Morgen.

Digitized by Google

Zum Schlusse theilt der Verfasser eine Uebersicht der zur Hebung der Forstwirthschaft getroffenen Maſsregeln mit, die schon zu erwünschten Resultaten geführt haben sollen. In der Mitte der Haide, auf einer malerischen Anhöhe der schiffbaren Narewka, im Vorwerke Bjelowjej, stand bis zum Jahre 1831 ein schöner Pavillon der polnischen Könige. An derselben Stelle ist jetzt ein geräumiger Sommer-Balagan für die Zöglinge der Jägerschule in Sokolka erbaut worden, wo diese Gelegenheit haben, ihr Fach praktisch zu studiren.

Digitized by Google

Allgemeine Uebersicht des auswärtigen Handels Russlands im Jahre 1854.

Die folgenden Notizen wurden ursprünglich, ebenso wie das ausführlichere Russische Werk dem sie entnommen sind*), auf Veranlassung des Finanz-Ministeriums bekannt gemacht, und zwar die ersteren in der von demselben herausgegebenen Petersburger Handelszeitung. Man hat hiernach sowohl die Sicherheit der faktischen Angaben, auf denen sie beruhen, zu beurtheilen, als auch die etwa bemerkbaren Uebergehungen ungünstiger Verhältnisse.

Der auswärtige Handel Russlands konnte natürlicherweise, der Kriegsverhältnisse halber, seinen normalen Fortgang nicht behaupten; zieht man aber in Betracht, dafs in Folge der Blokade unserer Häfen alle Handelsbeziehungen mit den europäischen Ländern fast ausschliefslich auf die Landgränze beschränkt waren, so kann das Ergebnifs desselben nicht anders als günstig genannt werden.

Ausgeführt wurde an Waaren überhaupt:

Aus Russland:	Rubel
Ueber die europäische Gränze	für 44075497
- - asiatische Gränze	- 9908018
Nach Finnland	- 1908028
Aus dem Königreiche Polen	- 9446138
Im Ganzen für	65337681

*) Gosudarstwennaja torgowlja w'rasnych jeja widach, za 1854 god, d. i. der Handel des Russischen Reiches, in seinen verschiedenen Gestalten während des Jahres 1854.

Digitized by Google

Eingeführt wurden an Waaren:

Nach Russland:

	Rubel
Ueber die europäische Gränze	für 44906535
- - asiatische Gränze	- 15601827
Aus Finnland	- 331587
Aus dem Königreiche Polen	- 9518659
	Im Ganzen für 70358608

Einfuhr von Gold- und Silbermünze:

	Rubel *)	
Ueber die europäische Gränze . .	für 8597912	
- - asiatische Gränze . . .	- 3051367	
Aus dem Königreich Polen	- 350217	
		11999496

Aus dem Auslande zugeführt an Gold und Silber und in Stangen:

	Rubel
Ueber die europäische Gränze	für 5921454
- - asiatische Gränze	- 97137
Nach dem Königreich Polen	- 282759
	für 6301350

Die Haupt-Ausfuhrwaaren bestanden in:

Getraide aller Art	für 15953482 Rbl.
Holzwaaren	- 2809187 -
Juften	- 380633 -
Rohe Häute	- 286153 -
Flachs	1480038 Pud
Hanf	1248493 -
Talg	1385888 -

*) Goldmünze wurde hauptsächlich beim Beginn des Jahres exportirt, bevor noch der Ukas vom 27. Februar 1854, der die Ausfuhr derselben verbot, nach den Zollämtern gelangt war. An Silbermünze dagegen ist nur das resp. erlaubte Quantum durch Schiffscapitaine, Fuhrleute und Reisende ausgeführt worden.

Digitized by Google

Eisen	435502 Pud
Kupfer	80758 -
Schafswolle	632669 -
Pottasche	8197 -
Borsten	47723 -
Hanf- und Leinsaamen	1292724 Tschw.

Die Haupt-Einfuhrwaaren vom Auslande waren:

Sandzucker	988320 Pud
Baumöl	412206 -
Kaffee	237487 -
Baumwolle	1635554 -
- Garn, weifses	110314 -
Wolle	83701 -
Seide	13433 -
Wein und andere Getränke	für 6577796 Rubel
Früchte	- 2569029 -
Farben	- 2909507 -
Maschinen, Modelle und Instrumente	- 494824 -
Fabrikate: Baumwoll-	- 3229144 -
- Seiden-	- 3275164 -
- Wollen-	- 826347 -
- Leinen-	- 699313 -

Der Handel mit Finnland.

Im Ganzen wurden nach Finnland Waaren exportirt für den Werth von 1908028 Rubel, und von dort eingeführt für 331587 Rubel.

Finnland bezieht von Russland hauptsächlich Getreide, wovon dahin für 1386880 Rubel ausgeführt wurde. Von anderen Waaren gingen nach Finnland noch:

Tabak	für 111473 Rubel
Hanf- und Leinöl	- 48193 -
Talg	- 44909 -
Pottasche	- 44219 -

Digitized by Google

Salzfleisch	für	34129 Rubel
Talglichte	-	29785 -

Die Haupteinfuhrwaaren aus Finnland bestanden in:

Baumwollfabrikaten	für	153300 Rubel
Eisen, Kupfer und Gusseisen	-	55561 -
Pelzwerk	-	35000 -
Theer	-	6680 -

Der Handel des transkaukasischen Gebietes und auf dem Kaspischen Meere.

Der Handel des transkaukasischen Gebietes beschränkte sich, wegen des Krieges mit der Türkei und in Folge der Einstellung aller Verbindungen mit Europa durch das Schwarze Meer, fast lediglich auf Persien.

Der Totalbetrag der in das transkaukasische Gebiet eingeführten Waaren beläuft sich auf die Summe von 3527940 Rubel, und der von dort ausgeführten auf 504395 Rubel.

Die Haupt-Einfuhrwaaren bestanden in:

1. Asiatischen

und zwar:

Baumwollfabrikaten	für	1270891 Rubel
Seidenwaaren	-	384976 -
Früchten	-	347415 -

2. Europäischen

als da:

Zucker in Hüten	für	234717 Rubel
Baumwollfabrikate	-	60844 -

Ins Ausland ausgeführt wurde:

Seide	für	114062 Rubel
Rohe Metalle, so wie Metallfabrikate	-	121365 -
Naphtha	-	60630 -
Farben	-	41414 -
Rohe Häute	-	25323 -
Leinwaaren	-	37476 -
Seidenwaaren	-	37278 -
Wollenwaaren	-	17568 -

Digitized by Google

In den Hafen von Astrachan wurden im Ganzen Waaren eingeführt für 1046322 Rubel; die wichtigsten davon waren:

Seide	für	319042 Rubel
Früchte	-	216216 -
Baumwolle	-	138183 -
Baumwollen Garn	-	61484 -
Fische	-	75390 -
Baumwollene Fabrikate	-	57124 -

Ausgeführt wurde aus dem Hafen von Astrachan für 543126 Rubel.

Die Hauptartikel des Exports waren:

Eisen, Kupfer und andere Metalle, rohe und verarbeitete für 221112 Rubel.

Der Handel auf der orenburgischen und sibirischen Linie.

Der Gesammtbetrag der Einfuhr belief sich auf die Summe von 5187427 Rubel, und der der Ausfuhr auf 3220359 Rubel.

Die wichtigsten Einfuhrartikel waren:

Thee, feiner und Ziegelthee, aus den westlichen Gebieten China's 46336 Pud	für	1610633 Rubel
Baumwolle und baumwollen Garn	-	818638 -
Baumwollene Fabrikate	-	562758 -
Rauchwaaren	-	202909 -
Vieh (von den Kirgisen eingetauscht)	-	1143839 -

Die Ausfuhr bestand in:

Baumwollenen Fabrikaten	für	1459400 Rubel
Leder und Juften	-	430787 -
Tuch	-	294586 -
Getreide aller Art	-	242766 -
verschiedenen Metallfabrikaten	-	157132 -

Der Kiachtaer Handel.

Der Tauschhandel in Kiachta fiel ziemlich zufriedenstellend aus.

Digitized by Google

Ausgetauscht wurden Waaren an die Chinesen für 5840138 Rubel, und zwar:

Wollenfabrikate	für 2500499	Rubel
Baumwollfabrikate	- 1527493	-
Leinwaaren	- 159988	-
Gold- und Silbersachen	- 994621	-
Rauchwaaren	- 247996	-
Leder und Juften	- 97106	-
diverse Waaren	- 312435	-

Eingetauscht wurde von den Chinesen:

Thee, feiner	79153½	Colli
Ziegelthee	33409	-

Von diesem Quantum und von dem aus dem Jahre 1853 nachgebliebenen Thee wurden am Zoll vereinigt und aus Kiachta ins Innere des Reichs geführt:

an feinem Thee	75023	Colli
und an Ziegelthee	31017	-

Die Zolleinnahme in Kiachta betrug 2862370 Rubel.

Handelsschifffahrt.

Die Gesammtzahl der angekommenen und abgesegelten Schiffe ist aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:

	Angekommen	Abgesegelt
In Baltischen Häfen	473	463
In Häfen des Weifsen Meeres	685	747
In den Südhäfen	1183	1409
In Häfen des Kaspischen Meeres	181	211
Im Ganzen	2522	2830
Darunter befanden sich:		
Schiffe mit Waaren	704	2701
- in Ballast	1818	129
Die Gesammttragfähigkeit der angekommenen und abgesegelten Schiffe betrug in Lasten	226774	268477

Digitized by Google

Zolleinnahme.

Im Jahre 1854 sind für das Reich eingekommen:

	Rbl.	Kop.
Eigentliche Zolleinkünfte, wie Zoll für Ein- und Ausfuhrwaaren, Lastgelder von den angekommenen und abgesegelten Schiffen, Accidentien und andere Gefälle . .	18442028	39¼
Zum Besten verschiedener Städte . . .	390171	91¼
Zur Tilgung der Anleihen für den Bau der Nikolai-Brücke über die Newa und des Quais von Wasili-Ostrow	141097	22
Accise für krimmsches Salz	347301	71
Für Waarenniederlage und Packhausmiethe	195530	10½
Für das Lyceum von Odessa	23158	95
Zusammen	19539288	29

Im Königreich Polen kamen im Jahre 1854 an Zolleinnahmen ein: 1325303 Rubel 41½ Kop.

Digitized by Google

Ueber den gegenwärtigen Zustand der Landwirthschaft in Russland und die öffentlichen Institute zu deren Hebung.

Die hier mitgetheilten Angaben entnehmen wir einem Russischen Werke, welches im vorigen Jahre unter dem Titel einer Uebersicht der Wirksamkeit des landwirthschaftlichen Departements und des Zustandes der Landwirthschaft in Russland während der Jahre 1844 bis 1854 *) in Petersburg erschienen ist.

Aus den Abrechnungen der Zollbehörden geht hervor, dafs die Ausfuhr aus Russland ihrem Werthe nach zu 75 Procent aus Erzeugnissen des Ackerbaues und der Viehzucht besteht, und dafs die Quantität dieser Produkte, trotz der bedeutenden Fluctuationen, doch im Zunehmen begriffen ist. — Es sollen namentlich von dergleichen Erzeugnissen ausgeführt worden sei, im Jahre

*) Obsor deistwiji departementa selskago chosaistwa i otscherk sostojanija glawnych otraslei selskoi promyschlenosti w' Rossiji w' tetschenie 10 ljet s' 1844 po 1854 god. Sankt peterburg. W' tipographiji Imperat. Akad. Nauk. 1855. 8. pag. XLVIII, 270, 172, 82 und Beilagen No. 1 — 10.

Digitized by Google

1838	für	75340047	Silber-Rubel	aus Russland allein
1839	-	84938209	-	-
1840	-	73365640	-	-
1841	-	72867564	-	-
1842	-	69389232	-	-
1843	-	68434991	-	-
1844	-	77337962	-	-
1845	-	75412644	-	-
1846	-	86271363	-	-
1847	-	130962922	-	-
1848	-	73563893	-	-
1849	-	79288136	-	-
1850	-	79100278	-	-
1851	-	79348836	-	Russland und Polen
1852	-	94089424	-	- -
1853	-	129041332	-	- -

Nichts desto weniger wird aber ein Mangel an Brodkorn nicht blofs alljährlich in einem oder dem anderen Landestheile fühlbar, sondern es bedarf auch selbst in den fruchtbarsten Jahren besonderer Zuschüsse aus Statsmitteln, um partielle Hungersnoth zu vermeiden. Der nächste Grund dieser Erscheinung liegt in der noch vorhandnen Unvollkommenheit der Russischen Landwirthschaft, über deren entferntere Ursachen hier einige Rechenschaft gegeben werden soll, namentlich durch Angaben über

die Bodenbeschaffenheit,
das Klima,
die topographische Lage und
die übliche Feldwirthschaft.

Der Boden der ungeheuren Fläche die zum Europäischen Russland gerechnet wird, ist verhältnifsmäfsig nur an wenigen Stellen unfruchtbar zu nennen. Er ist dann entweder ein felsiger, ein Triebsand- oder ein Salzboden. Die felsigen Strecken sind nicht blofs ihrer Seltenheit wegen höchst unbeträchtlich, sondern auch deswegen, weil sie nur in den nördlichsten (und daher aus klimatischen Gründen zum Ackerbau

Digitized by Google

ungeeigneten) Provinzen vorkommen. Ein uncultivirbarer Triebsand (der sogenannte syputschji pjesok oder schüttbare Sand) findet sich, theils in geringer Ausdehnung, längs der Flüsse, theils in beträchtlicher in den Steppen an der südlichen Landesgränze, und in eben diesen Steppen kommen auch die über den Sandboden bei weitem überwiegenden salzhaltigen Bodenstrecken vor, in denen der (gewöhnliche) Ackerbau nicht möglich ist.

Neben diesen unfruchtbaren Theilen besitzt Russland unter dem oft erwähnten Namen des Tschernosöm oder schwarzen Erdreichs, einen Ackerboden welcher die ähnlichen Vorkommen im Westlichen Europa, sowohl an Ausdehnung als an Fruchtbarkeit bei weitem übertrifft. Ein annäherungsweise auf 87 Millionen Desjatinen (362 Millionen Preuss. Morgen) geschätzte Fläche dieses vortrefflichen Ackerlandes, hat ihre nördliche Gränze bei etwa 51° nördl. Breite an der West- und 57° nördl. Breite an der Ostseite des Landes und ihre südliche Gränze bei 47° Breite im Westen und 54° Breite im Osten von Russland. Ausserdem liegen die meisten Russischen Flüsse zwischen so wenig geneigten Ufern, dafs sie in gewissen Jahreszeiten sehr weite Strecken überschwemmen und die vortrefflichsten Wiesen auf ihnen unterhalten.

Was die weit weniger günstigen Einflüsse des Klima auf die Russische Landwirthschaft betrifft, so ist durch dieselben ein beträchtlicher Theil der Gouvernements von Archangelsk und Olonez zum Ackerbau völlig untauglich.

Die nördlichsten Orte an denen noch Cerealien gebaut werden, liegen etwa bei*)

*) Nach einer dem Russ. Werke beigegebenen graphischen Darstellung der Klimatischen und Boden-Verhältnisse.

Digitized by Google

25°	Ost von	Paris in	68°,7 Breite
35	-	66,5	-
45	-	66,1	-
55	-	65,9	-
65	-	65,7	- *)

Südlich von dieser Linie folgt aber eine in der Richtung der Meridiane nahe 5° einnehmende Zone, auf welcher nur Gerste und Roggen gebaut und auch diese durchaus nicht in jedem Jahre reif werden. Man kann somit nahe genug den Parallel von 60° Breite als Nordgränze der Dreifelderwirthschaft und mit ihr auch des erfolgreichen Ackerbaues in Russland annehmen.

Von West-Europäischen Klimaten unterscheiden sich die in Russland vorkommenden ausserdem dadurch, dafs bei gleicher Mitteltemperatur die Winter bei weitem kälter und länger sind, und die Sommer beträchtlich wärmer, und dafs bei zunehmendem Abstande vom Atlantischen Ocean sowohl die Anzahl der in einem Jahre vorkommenden Regentage als auch die Menge des Atmosphärischen Niederschlages abnehmen.

Die folgenden Angaben über dieses wichtige Verhältniss sind für das westliche Europa aus Gasparin's cours d'agriculture tom. II. pag. 266 und 283, für Russland aber von dem Vorsteher der Statistischen Abtheilung des Agricultur-Departements Herrn Wsewolojskji zusammen gestellt worden:

*) Diese Linie liegt überall namentlich aber in ihrem östlichen Verlaufe beträchtlich nördlich von der Isotherme von 0°. E.

Digitized by Google

	Jährliche Mittelzahlen der Regen- und Schnee-Tage	der Niederschlagshöhe in Englischen Zollen
Westliches Europa:		
Im westl. England . . .	160	36,25
Im östl. England	153	27,06
An der Westk. von Europa	140	29,29
Im südl. Frankreich und in Italien südlich von den Apenninen	91	32,09
In Italien nördlich von den Apenninen	104	44,20
In Nord-Frankreich und Deutschland	145	26,74
In Skandinavien	133	18,78
Europäisches Russland: *)		
In den Ostsee- und westlichen Gränz-Provinzen	139	20,10
In den mittleren und nördlichen Gouvernements .	124	17,71
In den östlichen Gouvernements	109	15,27
In den südlichen Steppenprovinzen	80	12,39

Mit besonderer Rücksicht auf den Ackerbau unterscheiden sich die Russischen Witterungsverhältnisse von den West-Europäischen noch ferner durch die späten Frühjahrs- und die frühen Herbst-Fröste, welche näher an den Atlantischen Küsten durch den Einfluss des Meeres verhindert werden. — Man kann daher im westlichen Europa die Frühjahrs- und

*) Die hier verzeichneten Resultate sind Mittel aus folgenden einzelnen:

Digitized by Google

Herbst-Saaten respektive im März und im September beginnen, d. h. grade in denjenigen Jahreszeiten, in welchen sie

	Jährliche Mittelzahlen der Regen- und Schnee-Tage	der Niederschlagsmenge in Engl. Zollen
Ostsee- und westliche Gränz-Provinzen:		
Abo	146	23,69
Helsingfors	—	17,88
Petersburg	131	17,91
Reval	130	18,44
Fellin	—	19,14
Riga	137	23,45
Mitau	145	22,63
Warschau	152	19,50
Gorki, Mogilewer Gouvernement	132	18,28
Mittel	139	20,10
Nördliche und Mittlere Russland:		
Petrosawodsk	113	
Ustjug Welikji	129	
Wologdaer Musterwirthschaft	119	17,60
Wologda	138	
Grjasowez	129	
Wladimir	119	
Orel	120	
Kursk	154	
Poltawa	92	17,82
Mittel	124	17,71
Oestliche Gouvernements:		
Bogoslowsk	104	17,27
Jekaterinburg	101	14,72
Ufa	110	
Orenburg	11	14,83
Kasan	90	14,94
Kasaner Musterwirthschaft	116	14,59
Dorf Samartyn im Lebedjewer Kreise	130	
Mittel	109	15,27

Digitized by Google

durch „die periodischen Aequinoctialregen"*) begünstigt werden. Diese Aequinoctialregen fehlen aber in Russland, wo ausserdem die Frühjahrssaaten bei weitem nach der Nachtgleiche im April und Mai, meist bei hellem und trockenem Wetter und bei Ostwinden, die ihnen äusserst schädlich sind, begonnen werden.

	Jährliche Mittelzahlen der Regen- und Schnee-Tage	der Niederschlagsmenge in Engl. Zollen
Südliche Gouvernements und Steppen:		
Saratow	93	
Marjiner Musterwirthschaft	62	15,00
Jekaterinoslaw	66	
Lugan	96	13,75
Nikolajew	—	14,45
Odessa	—	13,85
Sewastopol	—	7,67
Simferopol	101	14,83
Kischinew	71	15,47
Nikolajewka im Gouvernement Woronej	85	
Samarer Musterwirthschaft	71	
Astrachan	75	4,08
Mittel	80	12,39

*) Wo die Russ. Verfasser diese Behauptung hergenommen haben, ist kaum zu errathen. Die Messungen der Regenmengen die den einzelnen Monaten an verschiedenen Punkten von Europa zukommen, haben kein anderes allgemeines Resultat ergeben, als ein Ueberwiegen der Winterregen über die Sommerregen an den Küsten, welches wenn Terrainverhältnisse nicht hindern, gegen das Innere des Continentes immer geringer wird und zuletzt (schon für Deutschland und noch mehr für Russland) in ein entschiedenes Ueberwiegen der Regen während der warmen Jahreszeit über die in der kalten vorkommenden übergeht. Dafs März und April im westlichen Europa nach Hygrometer-Beobachtungen zu den trockensten Monaten gehören und der September keineswegs zu den feuchtesten, ist ausserdem bekannt und die Erwähnung von auffallendem Regen in diesen Monaten daher allen Erfahrungen ebenso widersprechend, wie deren Bezeichnung als West-Europäischer Aequinoctialregen neu ist. E.

Digitized by Google

Die Herbstsaaten macht man dagegen 6 Wochen vor der Nachtgleiche, wenn die Sommerhitze noch dauert, so dafs in beiden Fällen das Saatwetter ein ungünstiges zu nennen ist. Es kommt hierzu immer im Vergleich mit dem westlichen Europa eine Abkürzung der überhaupt zu Feldarbeiten tauglichen Zeit und eine Unterbrechung des normalen Temperaturganges durch weit stärkere und häufigere Uebergänge von der Kälte zur Wärme und umgekehrt. — Dieses gilt namentlich auch für die südlich von 50° Breite gelegene sogenannte Steppenzone von Russland, in der zwar nicht 6 Monat, wie in den nördlicheren Gegenden, sondern 7 bis 9 Monate zur Feldarbeit verwendbar, dagegen aber die unerwarteten Witterungswechsel so verderblich sind, dafs sie oft die Berechnungen der Landwirthe zu Grunde richten. So wird im südlichen Chersoner Gouvernement die Bestellung schon im März (soll wohl heissen nach Russischer Zeitrechnung und daher später als März 12 nach Europäischer. E.) begonnen, es kommen aber noch beträchtlich später und nicht selten sogar Anfang Mai (d. h. um Mai 12 n. St.) noch Fröste vor. Die ersten „herbstlichen Unwetter" *) ereignen sich meistens erst nach der Mitte des November, oft aber schon um vier Wochen früher, und diese Umstände üben nicht blofs auf den Pflanzenwuchs sondern auch auf die Viehzucht höchst nachtheiligen Einfluss. In gewissen Jahren, z. B. von 1832 zu 1833 konnte das Vieh den ganzen Winter hindurch ausgetrieben werden, während es in anderen, wie z. B. von 1848 zu 1849, 125 Tage lang im Stall gefüttert werden musste.

Neben diesen klimatischen Hindernissen leidet die Russische Landwirthschaft bis jetzt noch unter ebenso mächtigen topographischen, in deren Folge die Transportmittel für landwirthschaftliche Produkte äusserst unvollkommen geblieben sind.

In den nördlichen und mittleren Gouvernements wird das Getreide mit Pferden verfahren und zwar nur im Winter, weil

*) Die folgenden Zeitangaben werden wir ohne weiteres in die überall ausserhalb Russland gültigen umsetzn. D. Uebers.

Digitized by Google

man im Frühjahr und Sommer die Gespanne zu den Feldarbeiten gebraucht, im Herbste aber die Wege grundlos sind. Die Schlittenbahn, welche man mit vielem Rechte einen natürlichen Schienenweg für Russland genannt hat, lässt aber gleichfalls vieles zu wünschen übrig, indem sie sich oft erst im Januar einstellt und in anderen Jahren, wenn der Winter mit Schneetreiben und Schneestürmen anfängt, sogleich durch die sogenannten Uchabi, d. h. durch wellenförmige Unebenheiten und Schlaglöcher (vergl. in d. Archive Bd. I. S. 204) *) unterbrochen wird, welche den Schlittencarawanen äusserst gefährlich sind. Wenn sich aber auch der Januar und Februar zum Getreidetransport eignen, so werden doch die Schlittenwege um die Mitte des März schon wieder schlecht und bald darauf durch unter ihnen stehendes Wasser gefährlich. Es kömmt dazu dafs man die Pferde in dieser Jahreszeit schon wieder durch Ruhe zu den Feldarbeiten vorbereiten muss. — Im südlichen Russland wird alles Getreide von Ochsen transportirt, welche unbeschlagen und daher auf Winterwegen ganz untauglich sind. Das Verfahren der Produkte bleibt daher auf die Sommermonate beschränkt, in denen es durch anderweitige Beanspruchung des Zugviehes und der Fuhrleute mit grofsen Opfern verbunden ist.

Es bleibt nun noch der Wassertransport zu betrachten, welchem für Russland im Allgemeinen der Mangel an Gebirgen entgegensteht, der ein geringes Gefälle und öftere Seichtheit der Flüsse bewirkt, ausserdem aber auch das anhaltende Gefrorensein der Binnenwasser und der angränzenden Meere. Da die ins Eismeer mündenden Flüsse (des Europäischen Russlands) nur durch schwach bevölkerte Waldländer fliefsen, so sind sie für die Landwirthschaft von geringem Interesse und man kann daher sofort zur Betrachtung der Wasserstrafse zwischen Astrachan und Petersburg übergehen. Die Wichtigkeit des Wolgasystemes für die Industrie und den Handel von Russland ist so oft geschildert und gerühmt worden, dafs es

*) Die vor 15 Jahren vorgeschlagene Abhülfe dieses Uebels scheint also auch jetzt noch nicht gewirkt zu haben. D. Uebers.

Digitized by Google

nothwendiger scheint an folgende Mängel desselben zu erinnern. Die Wasserabnahme die sich in diesem Russischen Hauptflusse oft ganz unbemerkt ereignet, und die starken Niveauveränderungen welche er in jedem Frühjahr nach dem Eisgange erfährt, sind der Schifffahrt sehr hinderlich. — Da die Wolga in ein dem Welthandel durchaus unzugängliches, von Steppen und Wüsten umgebenes Becken mündet, dessen Anwohner meist arm und uncultivirt sind, so ist von der Schifffahrt auf derselben nur die Stromaufwärts gerichtete werthvoll, und auch diese nur in Folge der künstlich hergestellten Verbindungen mit der Ostsee. Bei eben diesen Reisen kommen aber Schwierigkeiten vor, welche den Transport immer sehr kostspielig machen und ihn oft auch grade in der wichtigsten Jahreszeit unterbrechen *). Da ferner die Wolga unterhalb des Zutritts der Samara und des Syzran auf einer Strecke von 1200 Werst bis zu ihrer Mündung durchaus ohne schiffbare Zuflüsse bleibt, so fehlt es innerhalb des anliegenden Landstriches von 13000 Geographischen Quadratmeilen und namentlich in dem Saratower, Astrachaner und in einem Theile des Orenburger Gouvernements an jedem Wassertransport. — Die Zufuhr bis an die Wolga ist dort äusserst beschwerlich und unterbleibt vollständig aus einigermafsen erheblichen Entfernungen.

Unter den Zuflüssen welche die Wolga an ihrem rechten Ufer erhält, ist nur die Oka bemerkenswerth und nützlich. — Die Sura ist von sehr untergeordneter Bedeutung für die Schifffahrt und alle übrigen Nebenflüsse verdienen für den

*) So wurde z. B. im Jahre 1846 die Wolgaschifffahrt sehr früh unterbrochen, und es überwinterten deshalb an verschiedenen Ladeplätzen (pristani) ungeheure Quantitäten von Getreide, die für das westliche Europa bestellt waren, und an denen daher die Russischen Kaufleute äusserst fühlbare Verluste erlitten. Die Kleinhändler, denen das zu liefernde Getreide verblieb, konnten, bei dem in Russland gewöhnlichen Mangel an Capitalien, im folgenden Jahre keine neuen Einkäufe machen und in Folge davon kam der Ackerbau bedeutend herunter. Anm. d. Verf.

Digitized by Google

Getreidehandel gar keine Beachtung. Was nun die Oka selbst betrifft, so gewährt sie den an ihrem oberen Lauf gelegenen Provinzen nur geringen Nutzen. Aus diesen gelangt nur weniges Getreide auf jenem oberen Laufe in die Moskwa und durch diese in die gleichnamige Hauptstadt, weil die Moskwa in den Sommermonaten äusserst wasserarm ist. Man muss dann von den üblichen gröfseren Barken mit gröfserem Zeit- und Geldverlust, in kleine Kähne umladen, und da Moskau im Winter durch Schlittentransport mit sehr wohlfeilem Getreide versehen wird, so können die in Orel und in Mzensk ansässigen Aufkäufer für die Wasserzufuhr, nur selten concurriren. Es kömmt dazu, dafs auch das Rjasaner Gouvernement, welches an das Moskauer gränzt, auf kurzen Wegen durch die untere Oka, den Zna und die Mokscha weit wohlfeileres Getreide nach der Hauptstadt liefert, als das Gouvernement von Orel.

Was nun die von der oberen Oka aus erfolgenden Getreidelieferungen nach Petersburg durch die Wolga betrifft, so erreichen die damit beschäftigten Fahrzeuge ihren Bestimmungsort fast niemals im Laufe eines Jahres. Ihre Ladung ist aber, selbst wenn dieses einmal geschieht, einer sehr drückenden Concurrenz von dem Getreide unterworfen, welches von der unteren Wolga auf weit leichterem und bequemerem Wege nach Petersburg gelangt. Die Aufkäufer in dem Gouvernement von Orel und zum Theil auch die in den Gouvernements von Tula, Kursk und Tschernigow ansässigen, pflegen deshalb werthvollere Landwirthschaftliche Produkte über Suchinitschi und Gjatsk nach Subzow zu führen, um sie daselbst auf der Wolga zu verschiffen. Sie erreichen dann freilich ihre Bestimmung in Petersburg, mit einer einjährigen Fahrt, tragen aber beträchtliche Unkosten, sowohl von einer unerlässlichen Umladung des Getreides in Suchinitschi, als auch in Folge der jetzigen Versandung des Flusses Gjat, durch welche die Verschiffung auf demselben nur bei besonders hohem Wasserstande gelingt. Ein grofser Theil des Getreides wird deshalb noch 100 Werst weit von Gjatsk über Rjew bis Subzow, d. h.

Digitized by Google

fast 100 Werst weit zu Lande transportirt, und dadurch um 1000 Papierrubel für jede Barkenladung vertheuert. — Der Zna, ein Nebenfluss der Oka, der durch das Tambower Gouvernement geht, wird im Frühjahr zur Verschiffung des Getreides von Morschansk aus benutzt, ist aber in den übrigen Jahreszeiten unbrauchbar.

Im Süden und Südwesten des Europäischen Russlands sind von den Zuflüssen des Asowschen und Schwarzen Meeres der Don, der Dnjepr und der Dnjestr schiffbar. In Folge ihres Laufes durch Steppen, führen diese aber eine Menge von Sand und Thon, und verstopfen damit ihre Mündungen, weil sie nicht Kraft genug besitzen, es in das Meer zu führen. Sandbänke an den Mündungen und sogenannte Peresypi, d. i. Barren oder wörtlich Schüttungen, bilden daher eine gemeinschaftliche Eigenthümlichkeit der dortigen Flüsse, welche ausserdem auch alle, mit Ausnahme des Don, mit Wasserfällen oder Felsschwellen (porogi) versehen sind. Noch ausserhalb der Russischen Gränze trennt sich von den Karpathen ein isolirter Granitzug, dessen Verlängerung mit östlichem Streichen dem Meeresufer parallel läuft. Dieser durchsetzt den Dnjestr bei dem Flecken Jampol mit 250 Sajen (1750 Engl. Fufs) langen Felswänden (porogi), den Bug zwischen den Mündungen der Sinjucha bis zu dem Dorfe Aleksandrowka, den Ingul und den ihm parallel laufenden Fluss Ingulez in der Umgegend von Jelisawetgrad, und endlich den Dnjepr unterhalb Jekaterinoslaw bis Kitschkas auf einer Strecke von 70 Werst.

Von dem Don ist nur eine sehr kleine, nahe an seiner Mündung beginnende Strecke zu jeder Jahreszeit schiffbar. Bei Woronej hat er nur bei hohem Wasserstand eine brauchbare Tiefe. Oberhalb der Wilkower Anfahrt, 7 Werst oberhalb Woronej, können niemals beladene Fahrzeuge auf ihm gehen.

Der Dnjepr wird wohl trotz aller Anstrengungen, die man auf Wegräumung der ihn durchsetzenden Felsschwellen verwendet, niemals zu einer vollständigen Bergfahrt geeignet

Digitized by Google

werden. In welchem Mafse die bisherigen Arbeiten an diesem Felsen die Thalfahrten auf dem Dnjepr erleichtern, lässt sich bis jetzt um so weniger beurtheilen, als an den, oberhalb der Wasserfälle gelegenen Theilen desselben nur Feldfrüchte gebaut werden, die in den Häfen des Schwarzen Meeres keinen Absatz finden: so namentlich Roggen, Hafer und Buchwaizen. Die unterhalb der Wasserfälle liegenden Uferdistrikte sind aber selbst so fruchtbar, dafs sie *) keiner Zufuhr bedürfen, sondern sogar noch Getreide ausser Landes verkaufen. Die von der Regierung unternommene Reinigung des Dnjepr wäre freilich eine grofse Wohlthat — aber bis dieses Werk nicht beendet ist, wird die Schifffahrt auf diesem Flusse, wie bisher, die Landwirthschaft nur in geringem Mafse befördern.

Man muss hoffen, dafs das Gouvernement von Poltawa dereinst beträchtlichen Gewinn von einer stromaufwärts gerichteten Verschiffung seines Getreides auf dem Dnjepr, dem Pripetj und der Beresina ziehen wird. Bis jetzt ist aber von einem solchen Handel fast keine Spur. Er erfordert Dampfschiffe, gewerbliche Entwicklung, Unternehmungsgeist, Kapitalien, die bis jetzt noch sämmtlich fehlen.

Es ist von selbst einleuchtend und bedarf keiner Auseinandersetzung, dafs die landwirthschaftlichen Produkte über die Wasserfälle in ihrem jetzigen Zustande nicht hinweggeschafft werden können. Bemerkenswerth ist es aber, dafs auch der unterhalb der Fälle gelegene Theil des Dnjeprlaufes dem Ackerbau bis jetzt nur äusserst geringen Vorschub leistet. Nach einem Blick auf die Karte muss man voraussetzen, dafs die Umgebungen dieses Flussthales in unmittelbarer und ununterbrochener Verbindung mit Odessa stehen, denn dieser Hafen liegt so nahe, dafs er von dem Dnjeprwasser erreicht wird, ehe sie mit dem Meerwasser gemischt und völlig brakisch geworden sind. In der That zeigt sich indessen die

*) Für ihre im Vergleich mit den Culturländern sehr schwache Bevölkerung. D. Uebers.

Digitized by Google

Verbindung der Ufer des unteren Dnjepr mit Odessa sehr beschwerlich, kostspielig und wenig gebräuchlich. Von Cherson aus findet kein direkter Absatz des Getreides nach dem Ausland statt, man kann aber auch ebenso wenig die dahin gelangten Ladungen auf Flussschiffen nach Odessa schicken. Es bedarf daher einer Umladung in Cherson, welche die Fracht so sehr erhöht, dafs der Transport vom unteren Dnjepr nach Odessa nicht selten weit mehr kostet, als der von dort nach Triest*). Wenn Dampfschiffe zur Erleichterung des Transportes von Cherson nach Odessa existirten, so könnte man die Umladung durch Bugsiren ersetzen**).

---

*) In Folge dieses Umstandes war im December 1846 und Januar 1847 derselbe Waizen, der am Dnjepr bei Aleksandrowsk mit 4 bis 5 Rubel und zum Theil noch wohlfeiler bezahlt worden war, in Odessa für nicht weniger als 10 bis 11 Rubel abzulassen.

**) Die Beschaffung einiger Dampfschiffe auf dem Dnjepr und an der Chersoner Küste, welche schon vor 10 Jahren als unerlässlich geschildert wurde (vergl. in d. Archive Bd. I. S. 481 ff.), gehört also auch jetzt noch zu den frommen Wünschen der dortigen Handelswelt! Bei Gelegenheit des in der vorigen Anmerkung erwähnten Verhältnisses, ist von neuem auf diesen im westlichen Europa fast unglaublichen Mangel aufmerksam gemacht worden. Es heisst nämlich in einem Artikel des Odesskji Wjestnik 1846, No. 96 unter anderem: „es ist höchst bedauerlich, dafs die Cabotage zwischen Cherson, Nikolajew, Berdjansk, Mariupol und Rostow noch immer ohne Dampfschiffe ausgeführt wird, durch die man die Segelschiffe ins Meer und in die Häfen bugsiren könnte. Unter den gegenwärtigen Umständen, d. h. bei einer nur auf das Segeln beschränkten Küstenschifffahrt, ist der dortige Handel durchaus unzuverlässig. Die Frachten von Cherson nach Odessa variiren durchaus sprungweise und regellos von 15 bis 100 Kopeken Silber für den Tschetwert. Der Getreidehändler kann dem Gutsbesitzer natürlich immer nur das Maximum dieser Frachten anrechnen, und es sollten sich daher auch die Gutsbesitzer am meisten für die endliche Verwirklichung der Dampfschifffahrt an der dortigen Küste interessiren." In Ermangelung von selbst einer so geringen Aeusserung der Privatindustrie, hat die Regierung ein Dampfbot an jener Küste in Gang gesetzt. Dieses ist aber ausschliefslich zum Personentransport bestimmt.

Digitized by Google

Aus eben diesem Grunde ist auch die Desna, welche in den Dnjepr mündet, für den Kornhandel durchaus unbrauchbar. Sie könnte für die landeinwärts gerichtete Schifffahrt sehr nützlich werden, wenn an dem oberen Laufe derselben, z. B. in Brjansk, auf einigen Absatz zu rechnen wäre. Bis jetzt giebt es aber durchaus keine derartige Schifffahrt.

Der Dnjestr, welcher nach der Einverleibung seiner Ufer in das Russische Reich, mehrere Jahrzehnte lang so gut als völlig nutzlos dem Russischen und Oesterreichischen Korn-Handel geworden war, ist in der letzten Zeit so zu sagen wieder entdeckt worden, und haben seitdem die Landwirthschaft und die Gewerbe fast jährlich an Lebendigkeit gewonnen. Aber auch diese Schifffahrt ist vielen Schwierigkeiten unterworfen, theils durch die Wasserfälle, welche man bei Jampol zu passiren hat, und theils dadurch, dafs Seefahrzeuge in der Dnjestrmündung nicht die gehörige Tiefe finden, während die Barken, mit denen man stromabwärts fährt, nicht im Stande sind über See bis Odessa zu gehen. Der Vorschlag der Regierung eine Eisenbahn zur Verbindung des Dnjestr mit Odessa anzulegen, wird vielleicht einen ersten Schritt veranlassen, um dann in der Zukunft auch diesen eben genannten Schwierigkeiten zu begegnen.

In die Ostsee münden innerhalb Russland an schiffbaren Flüssen der Njemen (oder Memel) und die Düna. Die westlichen Provinzen, durch welche sie fliefsen, besitzen ausser diesen noch viele kleinere aber gleichfalls schiffbare Flüsse und einige Verbindungskanäle, mit deren Hülfe sie ihre Produkte weit bequemer als andere Provinzen über die Gränze befördern könnten. Leider ist aber in diesen Provinzen der Ackerbau so wenig entwickelt, dafs sie vielmehr zu den Kornkaufenden gehören und daher weit mehr einer Verbindung mit den ackerbauenden und absatzlosen Gegenden von Russland, als mit dem Auslande bedürfen.

Die nördlichen Theile des Tschernigower, die westlichen des Oreler und die nördlichen des Kursker Gouvernements, versenden einige werthvollere Waaren über den Ladeplatz

Digitized by Google

Porjetschsk auf dem Kasila oder über Bjely auf der Obja. Getreide belohnt aber selten einen so weiten Transport, dessen beträchtliche Kosten vielmehr nur durch Hanf, Taback, Leinsaat, Leinöl u. dergl. gedeckt werden.

Der Mangel an Verbindung zwischen den kornreichen Gouvernements und den kornbedürftigen ist für beide gleich nachtheilig. Es geschieht oft, dass die ersteren den Ueberschuss ihrer Erzeugnisse nicht abzusetzen wissen, während die andren drückenden Mangel leiden, und in Folge davon herrschen fortwährend in verschiedenen Provinzen des Reiches ganz ungerechtfertigte Unterschiede der Kornpreise *), auch erfolgen ebenso unerklärliche Schwankungen in diesen Preisen und man muss im Allgemeinen eingestehen, dafs der Russische Getreidehandel ein höchst regelloser ist.

---

*) So gab es z. B. im Frühjahr 1845 auf der Strecke von 600 bis 700 Werst, zwischen den Gouvernements von Kowno und Kursk, Getreidepreise, die sich wie 10:1 verhielten, indem der Tschetwert Roggen im Opotschkower Kreise mit 14 bis 15 Silber-Rubel bezahlt wurde, während er in Kursk nur 1,5 Silber-Rubel kostete. Ein ähnliches Verhältniss trat auch 1846 ein, wo in Folge von Misswachs, der im westl. Europa im Juli bemerkbar ward, während der zwei nächsten Monate überall eine starke Nachfrage nach Getreide eintrat. Unter diesen für Russland günstigen Umständen gestalteten sich daselbst die Kornpreise im November wie folgt:

In den Häfen:

	Waizen:	
Archangelsk	6,50	Silber-Rubel
Petersburg	8,28	-
Odessa	7,71	-
	Roggen:	
Archangelsk	5,00	Silber-Rubel
Petersburg	6,28	-
Odessa	4,42	-
	Hafer:	
Archangelsk	3,15	Silber-Rubel
Petersburg	4,57	-
Odessa	2,60	-

und dagegen im Innern des Landes:

Digitized by Google

Es ist bekannt dass Russland eine erstaunliche Menge von Getreide erzeugt: man hat aber nicht genug hervorgehoben, dafs es davon verhältnifsmäfsig nur sehr wenig absetzt.

Waizen:

Woronej . .	4,00	Silber-Rubel
Kasan . . .	3,40	-
Kowno . . .	8,50	-
Mitau . . .	8,70	-
Simbirsk . .	2,20	-
Twer . . .	8,67	-

Roggen:

Woronej . .	1,93	Silber-Rubel
Kasan . . .	1,80	-
Kowno . . .	6,50	-
Kursk . . .	1,45	-
Mitau . . .	5,85	-
Nowgorod . .	4,57	-
Orel	2,70	-
Simbirsk . .	1,53	-
Twer . . .	4,20	-
Tschernigow .	2,70	-
Jaroslawl . .	3,30	-
Rybinsk . .	2,85	-

Hafer:

Woronej . .	0,80	Silber-Rubel
Kasan . . .	1,23	-
Kowno . . .	3,00	-
Kursk . . .	0,75	-
Mitau . . .	3,09	-
Nowgorod . .	3,42	-
Orel	1,70	-
Simbirsk . .	1,00	-
Twer . . .	2,70	-
Tschernigow .	2,00	-
Jaroslawl . .	2,05	-
Rybinsk . .	2,36	-

Noch auffallender contrastiren die letzten Preise mit den gleichzeitigen an ausländischen Plätzen, in denen der Tschetwert Waizen damals bezahlt wurde in:

Digitized by Google

Die Statistiker veranschlagen das jährlich in Russland Geärndtete *) auf 250 Millionen Tschetwert, und von diesen werden verwendet:

zur Ernährung der ländlichen Bevölkerung	132	Millionen Tschetwert
zur Ernährung der Städter und Soldaten	18	-
zum Branntweinbrennen .	10	-
zur Aussaat	60	-
zusammen	220	Millionen Tschetwert

wonach denn bei mittlerem Ausfall der Aerndte ein jährlicher Ueberschuss von 30 Millionen Tschetwert übrig bleibt. Von diesen geht aber nur ein sehr geringer Theil ausser Landes, wie die folgenden Angaben zeigen. Seit Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts entsprach die jährliche Kornausfuhr aus Russland den folgenden Mittelzahlen:

Waizen:

von 1800	bis	1814	794023	Tschetwert
1814	-	1824	1219765	-
1824	-	1834	1276871	-
1834	-	1844	1639906	-

London . .	14,00	Silber-Rubel
Amsterdam .	13,00	-
Hamburg . .	12,46	-
Danzig . .	11,83	-
Genua . . .	11,30	-
Livorno . .	9,99	-
Triest . . .	9,69	-
Alexandria .	6,56	-
New-York .	6,35	-

*) Die Verfasser scheinen auffallender Weise grade diese Angabe nicht auf eigene Untersuchungen zu begründen, obgleich sie für ihre Maßregelung der Landwirthschaft die wichtigste sein müsste.

D. Uebers.

Digitized by Google

Roggen, Gerste und Hafer:

von	1800	bis	1814	919797 Tschetwert
	1814	-	1824	895126 -
	1824	-	1834	1031932 -
	1834	-	1844	590176 -

Getreide überhaupt:

von	1800	bis	1814	1713820 Tschetwert
	1814	-	1824	2114891 -
	1824	-	1834	2308803 -
	1834	-	1844	2230083 -

und sie betrug im Besonderen während der letzten Jahre:

Waizen:

1845	2789350	Tschetwert
1846	3183433	-
1847	5954314	-
1848	3293940	-
1849	2410634	-
1850	2614019	-
1851	2496020	-
1852	4541489	-
1853	7217830	-
Im Mittel	3833451	Tschetwert

Roggen, Gerste und Hafer:

1845	553925	Tschetwert
1846	2154589	-
1847	4555362	-
1848	669511	-
1849	1124290	-
1850	1182558	-
1851	1913451	-
1852	2523048	-
1853	2517702	-
Im Mittel	1910493	Tschetwert

Digitized by Google

Getreide überhaupt:

1845	3343275	Tschetwert
1846	5338022	-
1847	10509703	-
1848	3963451	-
1849	3534924	-
1850	3796576	-
1851	4409471	-
1852	7664537	-
1853	9735532	-
Im Mittel	5743944	Tschetwert.

Man sieht hieraus, dafs selbst in den letzten Jahren nur etwa der sechste Theil des in Russland gewonnenen Ueberschusses an Getreide ausgeführt worden ist. Der Grund dieses Missverhältnisses liegt aber — wie schon erwähnt — in dem Umstande, dafs die südlichen Häfen der Reiche von Europa zu weit entfernt sind, die nördlichen und westlichen aber, wegen mangelnder Communicationsmittel, von den fruchtbaren Russischen Provinzen.

Aufträge die von Petersburg aus in die Wolgagouvernements gelangen, können frühestens nach einem Jahre, gewöhnlich aber erst nach anderthalb Jahren ausgeführt werden — so lange kann aber ein Getreidekäufer gewöhnlich nicht warten *).

In dieser Beziehung scheint nun zwar der Rigaer Hafen durch die Nähe der fruchtbaren, mittleren Gouvernements ganz besonders bevorzugt. Seine Verbindung mit diesen Gegenden ist aber keineswegs eine beständige. Ein Auftrag daselbst, der im Januar oder Februar von einem ausländischen Käufer gemacht wird, liesse sich (wenn die möglichen Communicationsmittel hergestellt würden), schon im Mai ausführen,

*) Warten könnte er wohl, aber er darf sich bei seiner Bestellung das Eingekaufte nur unter dem mittleren Preise berechnen, weil sich anderthalb Jahre im Voraus die Conjuncturen des Getreidehandels nicht voraussehen lassen. D. Uebers.

Digitized by Google

denn obgleich die Düna im Sommer sehr flach wird, so erleidet doch die Schifffahrt zwischen Witebsk und Riga keine Unterbrechung. In den Herbstmonaten ist sie aber so lebhaft, dafs man im Falle eines Misswachses im Auslande und stärkeren Getreideabsatzes in Riga, daselbst schon im October bis Mitte Novembers (nach Europäischer Zeitrechnung) Zufuhren aus dem Innern erhalten, im nächsten Frühjahr aber Hunderttausende Tschetwert bereit haben und absenden könnte. Es würden dabei ausser dem Zeitgewinn im Vergleich mit den Sendungen nach Petersburg, auch die weit geringeren Transportkosten in Anschlag kommen, welche der Russischen Landwirthschaft zu Gute kämen.

Bis jetzt fehlt es aber noch gänzlich an einer für den Getreidehandel ausreichenden Verbindung zwischen Riga und dem Innern von Russland. Sie kann nur durch eine Eisenbahn hergestellt werden und diese würde wegen ihrer ausserordentlichen Ausdehnung ungeheure Kosten verursachen *).

In Russland pflegt man sich bei dem auswärtigen Handel auf die Wohlfeilheit der inländischen Rohprodukte zu verlassen, und in der That kann man nirgends so wohlfeiles Getreide finden als das Russische an den Punkten, wo es gewachsen ist. Nun sind aber auch die Engländer unablässig bemüht, die Erzeugung von Rohstoffen in ihren entferntesten Colonien zu begünstigen und diese werden in der Folge mit den Russischen an Menge sowohl als an Güte wetteifern können. Für den Kornhandel im Besonderen besitzt Russland schon jetzt die gefährlichsten Nebenbuhler an den Amerikanern, welche ihre ungeheueren Aecker meist weit zweckmässiger und kunstvoller als die Russen bebauen.

Fortschreitende Verluste können demnach Russischerseits

*) Die Verfasser haben noch im vorigen Jahre (1855) die Ausführung einer solchen Bahn nicht für möglich gehalten, weil sie dabei nur den ihnen bekannten Mangel an Russischen Geldmitteln im Auge hatten, keineswegs aber die unverhoffte Unterstützung ihrer Industrie durch West-Europäische Capitalisten, von der jetzt die Rede ist!
D. Uebers.

Digitized by Google

nur dadurch vermieden werden, dafs man dem selbstgewonnenen Getreide seine bisherige Wohlfeilheit zu erhalten und eben durch diese die Käufer anzulocken sucht. Zu diesem Ende sind aber die Wohlfeilheit und die Schnelligkeit des Transportes zwei unerlässliche Bedingungen.

Wie stark der Russische Handel durch die Concurrenz der Englischen Colonien bedroht ist, ersieht man unter anderem aus folgenden Resultaten. Im October und November 1846 kostete der Tschetwert Waizen in den Ostseehäfen bis zu 9, und in den Häfen des Schwarzen Meeres 8 Silber-Rubel. Gleichzeitig kauften ihn aber die Europäer in Aegypten für 6,5 und in New-York für 6,25 Silber-Rubel.

Für den Transport nach London wurden aus den Häfen des Schwarzen Meeres 0,50 bis 0,70 Silber-Rubel von jedem Tschetwert mehr bezahlt, als von Danzig und von anderen Ostseehäfen. Es geschieht dieses in Folge des im ersteren Falle weit längeren Seeweges, durch welchen sowohl die Fracht als auch die Versicherung und die Zinsen des angelegten Capitales weit höher zu stehen kommen. Nach Englischen Angaben betragen die Fracht und die Versicherung für den Quarter Waizen:

von Odessa	10	bis	12	Shilling
aus den Ostseehäfen . .	5	-	6	-
aus Nord-Amerika . . .	7			-

Der Transport von Nord-Amerika ist daher um etwas theurer als der aus der Ostsee, dagegen bei weitem wohlfeiler als vom Schwarzen Meere. Dazu kömmt aber noch dafs die Ueberfahrt von Amerika nach Europa auf den Dampfschiffen nur 15 Tage, und auf den gewöhnlich zum Getreidehandel gebrauchten Segelschiffen nicht mehr als 4 bis 5 Wochen dauert. Man kann daher Kornbezüge von dort in Europa in 1½ bis 2 Monaten nach Aufgabe der Bestellung erhalten, während man über Petersburg zu demselben Zwecke nicht weniger als ein Jahr gebraucht. Auch haben die meisten Amerikanischen Häfen vor den Russischen den Vorzug, dafs sie niemals zufrieren.

Digitized by Google

Da nun die Russischen Flussverbindungen alle die genannten Unbequemlichkeiten zeigen und ausserdem für mehrere der kornreichsten Provinzen des Landes gänzlich fehlen, so ist klar, dafs sie bei weitem gegen Eisenbahnen zurückstehen, welche man überall, wo sie erforderlich scheinen, anlegen, und zur Unterhaltung des Handels in jeder Jahreszeit benutzen kann.

Durch die Anlage von Eisenbahnen würde daher:

1) der Getreidehandel einen regelmäfsigeren und beständigeren Verlauf erlangen;
2) die Kosten des Korntransportes abnehmen und demnach von der Bezahlung der ausländischen Käufer den Landwirthen mehr zufliefsen als jetzt;
3) durch die Schnelligkeit des Transportes das von Russischer Seite auf den Kornhandel verwandte Capital 5 bis 6mal öfter umgesetzt werden als bisher;
4) würde dieser erhöhte Umsatz des Capitals veranlassen, sich bei den einzelnen Geschäften mit geringeren Procenten zu begnügen, und
5) durch Vereinigung aller dieser Umstände die Getreideausfuhr aus Russland nicht blofs bei besonders erhöhter Nachfrage, sondern auch in gewöhnlichen Fällen sich vervielfachen, um so mehr, da die Verschiffung aus den Russischen Ostseehäfen für England, Frankreich, Deutschland und das ganze nördliche Europa, wegen der Kürze des Weges, zu den vortheilhaftesten gehört.

Schliefslich ist noch zu bemerken, dafs ungeachtet der ungünstigen physischen Bedingungen, der schwachen Bevölkerung und der grofsen Ausdehnung von Russland, seine Landwirthschaft doch schon in weit höherem Maafse durch Handelsstrafsen unterstützt sein könnte, wenn der Unternehmungsgeist von Privatleuten der Regierung zu Hülfe käme. An diesem fehlt es aber noch gänzlich, weil die Russen gewöhnt sind, sich in allen Angelegenheiten auf die Regierung zu verlassen. Die von dieser ausgegangenen Verbesserungen

Digitized by Google

mancher Flussbetten und Kanäle, die Anlage mehrerer Chausséen und der Petersburg-Moskauer Eisenbahn, werden zwar schon in merklichem Grade zur Hebung der Landwirthschaft beitragen. Eine gründliche Abhülfe der Uebelstände kann aber nur dann erfolgen, wenn sich die Privatindustrie zu Unternehmungen entschliefst, welche nur durch die vereinten Kräfte der Bewohner eines Landes zu Stande kommen können, welches in gleichem Maafse durch seine Ausdehnung und durch die Dünnheit seiner Bevölkerung ausgezeichnet ist.

Die Ackerbausysteme.

Von allgemeinerer Verbreitung giebt es in Russland nur die sogenannte freie Wirthschaft und die Dreifelderwirthschaft. — Die übrigen verbesserten Systeme sind nur an einzelnen Punkten als Neuerungen in Gebrauch, die mit dem Herkömmlichen zu kämpfen anfangen.

Eine freie oder willkürliche Wirthschaft ist sowohl in den nördlichsten wie in den südlichsten Russischen Provinzen vorherrschend *). Es wird dabei die successive Verwendung der Aecker dem Zufall überlassen. In den südlichen oder

*) Im Norden findet sie sich namentlich nördlich von einer Linie durch etwa:

61°,7 Breite bei 20° O. v. Par.
60,0 - 37 -
59,5 - 50 -

und im Süden von einer Linie durch:

48°,4 Breite bei 25° O. v. Par.
50,0 - 35 -
55,0 - 55 -

nach einer dem Russischen Aufsatze beigelegten Karte. Der zwischen beiden genannten Linien gelegene Bezirk der richtigeren Bewirthschaftung ist also in den westlicheren Provinzen nahe an 200 und in den östlicheren kaum 70 Geographische Meilen breit.

D. Uebers.

Digitized by Google

Steppenprovinzen bleibt man bei dieser Bewirthschaftung nicht sowohl wegen Unkenntniss des Besseren, sondern aus Ueberfluss an Land und weil es schwer ist, die Europäischen Verbesserungen dem trockenen und unfruchtbaren Steppenboden anzupassen. Im Norden und namentlich in den Gouvernements von Olonez, von Archangelsk und zum Theil in dem von Wologda, befolgen die Landwirthe, ohne andere Regeln, doch wenigstens den Grundsatz die Oertlichkeiten bestens zu benutzen. Der Roggen nimmt daselbst nur $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$ des gepflügten Bodens ein. Das vorherrschende Getreide ist dagegen die Gerste, welche in so vielen Jahren hintereinander gesäet wird, als es der Düngervorrath und das allmählige Ueberhandnehmen des Unkrautes erlaubt. Die Düngung und die Bestellungskräfte werden dort auf kleine Strecken des vorhandenen Bodens concentrirt, und bei gehöriger Rücksicht auf die jedesmalige Oertlichkeit ist demnach auch diese nördliche Bewirthschaftung vollkommner als die Dreifelderwirthschaft in den Gegenden, wo sie zu einer gedankenlosen Gewöhnung und einer Vernachlässigung aller Besonderheiten des zu bebauenden Landes geworden ist.

Die Dreifelderwirthschaft ist nur so lange zweckmäfsig und vortheilhaft, als man den Körnerertrag zum Hauptziel und den zur Düngung nöthigen Viehstand, durch eine ausreichende Heuärndte von Wiesen, Triften, Brach- (perelogi) und Waldländern (podsieki)*) gesichert hat. Der Besitz von natürlichen Wiesen und deren Vermehrung, die Benutzung von Wald und Brachländern sind aber nur in besonderen Oertlichkeiten anwendbar, und die letztere wiederholt sich ausserdem nur nach längeren Zwischenzeiten. Sie setzen demnach sehr ausgedehnte Ländereien voraus, und werden bei zunehmender Bevölkerung immer seltener.

*) Unter podsieki, d. i. wörtlich Umhauungen oder Abholzungen, scheinen abgeholzte Waldstücke verstanden, auf denen sich das Holz aus den Wurzeln erneuert, und von welchen in der Zwischenzeit der natürliche Grasvorrath benutzt wird. D. Uebers.

Digitized by Google

Die Dreifelderwirthschaft hat ausserdem folgende Nachtheile:

1) eine continuirliche Aussaugung des Bodens, welche ohne Anwendung von besonderen Ersatzmitteln, selbst bei vollkommenster Handhabung dieser Methode unvermeidlich ist*), noch mehr aber bei der in Russland fast überall vorkommenden unvollkommenen Befolgung derselben. Eine Dreifelderwirthschaft, welche die Aecker nicht aussaugt, kann nur da bestehen*), wo es auf jede Desjatine Land mindestens eine Desjatine Wiese und von dieser 150 Pud gutes Heu giebt. Anstatt dessen betragen aber die Wiesen in den mittleren Russischen Provinzen ihrer Oberfläche nach, so viel man aus einigen statistischen Angaben schliefsen kann, kaum $\frac{1}{3}$ von der beackerten Fläche.
2) Die Dreifelderwirthschaft liefert im Vergleich mit anderen Methoden, und namentlich mit der des Fruchtwechsels, sowohl eine geringere Menge von Vegetabilien überhaupt als auch sogar, in der Mehrheit der Fälle, eine geringere Menge Getreide, obgleich doch das meiste Land für dieses bestimmt wird. Sie giebt mithin einen geringeren Gesammtertrag.
3) Der ausschliefsliche Anbau von Kornfrüchten macht den Ertrag der Dreifelderwirthschaft zu sehr von Zufälligkeiten abhängig. — In Folge davon steigen in Missjahren die Getreidepreise so sehr, dafs die ärmeren Consumenten Mangel leiden; denn der Ackerbau liefert dann neben dem Getreide keine essbare Vegetabilien, die zur Ernährung der Menschen und der wünschenswerthen Vermehrung des Viehstandes ausreichten. Ein Ueberschuss an Vieh über das Nothwendige, der bei Ausfall an Körnern das Nahrungsquantum für die Menschen vermehren würde, kann

*) Diese zwei einander gradezu widersprechenden Sätze stehen ebenso im Russischen! D. Uebers.

Digitized by Google

bei Anwendung der Dreifelderwirthschaft aus Futtermangel entweder gar nicht gehalten werden, oder doch nur in der Weise, dafs man ihn bei der ersten spärlichen Heuärndte weit unter seinem Werthe losschlagen muss.

Untersucht man nun ohne Vorurtheil die Gründe, aus denen die Dreifelderwirthschaft trotz ihrer genannten Mängel in Russland beibehalten wird, so sind mehrere davon nicht zu verwerfen — namentlich aber die folgenden:

1) die Einfachheit der Ausübung, durch welche sich diese Bestellungsart in der That vor allen übrigen auszeichnet;
2) der geringere Aufwand, den die Einrichtung einer solchen Wirthschaft, sowohl an materiellen, als geistigen Hülfsmitteln erfordert;
3) die Möglichkeit eine gröfsere Bodenfläche als bei irgend einem anderen Systeme mit Getreide zu bestellen;
4) der bequemere Absatz, der sich, wenn auch zu geringen Preisen, für den stets gleichartigen Ertrag der Dreifelderwirthschaft findet.

Diesen Umstand halten die Landleute in Russland für sehr vortheilhaft, weil daselbst noch fast kein eigner Verbrauch und ein ebenso geringer Markt der verschiedenen Erzeugnisse einer vollkommenen Landwirthschaft stattfindet.

Digitized by Google

Nach dieser Auseinandersetzung der Unvollkommenheit der Russischen Landwirthschaft, enthält der uns vorliegende Bericht eine sehr ausführliche Rechenschaft über die Vertheilung von Prämien, die Herausgabe von belehrenden Abhandlungen, die Ausstellungen landwirthschaftlicher Produkte, welche das betreffende Ministerium während des letzten Jahrzehnts veranstaltet hat. Auch diese Maafsregeln sollen bis jetzt mit so wenig Theilnahme von den unabhängigen Ackerbauern aufgenommen worden sein — dafs wegen gründlicherer Ergänzung des Fehlenden an die Zukunft verwiesen wird.

Digitized by Google

Die russischen Versionen der Alexandersage.

Von

Herrn A. N. Pypin.

Die Beziehungen der byzantinischen Literatur zu der altrussischen begannen nicht nur sehr frühzeitig, sondern waren auch von bedeutendem Umfang. Aus Mangel an speciellen Untersuchungen ist es jetzt schwer, sie in allen ihren Umständen und Details festzustellen; doch haben sich hinlängliche Data erhalten, um die Thatsache selbst unzweifelhaft zu machen. Uebersetzungen griechischer Chronographen fallen mit den ersten Versuchen literarischer Thätigkeit in Russland zusammen; ihrer Kenntniss verdankte der erste russische Annalist die Möglichkeit, seiner Arbeit eine kurze kosmographische Skizze vorausgehen zu lassen. Die Uebersetzung des Chronographen von Malalas gehört erwiesenermafsen dem zehnten Jahrhundert an; eben so alt ist die Uebersetzung von Georg Amartolus, und von anderen kann man annehmen, dafs sie ein gleiches Alter haben. Ob sie die unmittelbaren Resultate der Thätigkeit russischer Uebersetzer waren oder nicht, ist eine andere Frage, die jedoch ihre Wirkung auf die Leser, ihren Einflufs auf die literarische Productivität des alten Russlands nicht berührt. Unsere erste Verbindung mit der byzantinischen Literatur war allerdings keine directe; als Ver-

Digitized by Google

mittler dienten ziemlich lange, zur Zeit ihrer politischen Unabhängigkeit und Blüthe, die Bulgaren und Serben. Ihnen gehörten viele alte Denkmäler, die man jetzt als russische betrachtet, und die gleichsam durch Erbrecht zu uns übergegangen sind, ohne bei den früheren Besitzern eine Spur ihrer Existenz zurückgelassen zu haben. Ein Hauptorgan dieser Vermittlung war der Berg Athos; von Alters her pilgerten die Russen zu dem dortigen Kloster, in welchem viele von ihnen das Bürgerrecht erhielten. Dort wurden zahlreiche Uebersetzungen aus dem Griechischen angefertigt, dort entstanden eine Menge Handschriften, die in der Folge nach Russland gebracht und eifrig vervielfältigt wurden. Der Charakter dieser Beziehungen veränderte sich später, als Athos nach dem Falle Constantinopel's dem harten Drucke der Fremdherrschaft unterlag; aber auch dann hörte es nicht auf, die Früchte seiner Thätigkeit nach Russland zu senden. Anderseits liegen auch unzweideutige Beweise für die directe Verbindung mit der byzantinischen Literatur vor. In Russland wurden gleichfalls Uebersetzungen aus dem Griechischen angefertigt, und die Kenntnifs dieser Sprache wurde durch die zahlreichen griechischen Einwanderer unterhalten. Die Chroniken thun öfter fürstlicher Bibliotheken und anderer Büchersammlungen Erwähnung, in welchen sich auch griechische Werke befanden, und machen mitunter sogar Uebersetzungen derselben namhaft. Die bereits vorhandenen südslavischen Uebertragungen bildeten eine wichtige Ergänzung der eigenen Arbeiten. Da sich dieselben streng an den altslavischen Dialect hielten, so waren sie von der gewöhnlichen literarischen Sprache jener Zeit nur wenig oder gar nicht verschieden; durch das öftere Abschreiben wurden die etwaigen nichtrussischen Eigenthümlichkeiten verwischt und durch echtrussische Wendungen ersetzt, und da der gröfste Theil dieser Denkmäler sich nur in späteren Copieen erhalten hat, so haben sich auch die Merkmale ihres Ursprungs bei den meisten fast vollständig verloren.

Durch alle diese Umstände wurde den Russen die Kennt-

Digitized by Google

nifs der byzantinischen Literatur aufserordentlich erleichtert. Natürlich beschränkte sich diese Kenntnifs nicht auf einen einzigen Zweig derselben; um die aufkeimenden literarischen Neigungen und die Lust am Bücherlesen (knijnoje potschitanie) zu befriedigen, war vor Allem eine gewisse Mannigfaltigkeit vonnöthen, woran es der byzantinischen Literatur auch in der That nicht fehlte. Heutzutage ist sie in ihrem schönwissenschaftlichen Fache in Folge verschiedener Umstände, des Verlorengehens von Manuscripten und des Mangels an Aufmerksamkeit von Seiten der Gelehrten, am allerwenigsten bekannt; viele Schriften dieser Gattung sind entweder ganz abhanden gekommen und nur in Uebersetzungen erhalten oder erst in neuester Zeit herausgegeben worden *).

Dieses Schicksal hatten bis vor kurzem auch die berühmten Sagen über Alexander den Grofsen, die während des ganzen Mittelalters im Umlauf waren, indem sie die Thaten eines in Europa und Asien gleich gefeierten Eroberers erzählten. Sowohl hier als dort überlebten die Alexandersagen viele Jahrhunderte, ohne ihr Interesse zu verlieren; eine Menge Schriftsteller erwählte sie zum Sujet ihrer Dichtungen und bearbeitete sie mit jener Liebe, welche nur die populärsten Helden der Volkslegende einflöfsen. Fast alle im Orient und im Occident entstandenen poetischen Bearbeitungen dieses Thema's gruppiren sich aber um einen Mittelpunkt; ihr Urbild ist in der griechischen Literatur zu suchen.

Die russischen Versionen der Alexandersage, die in alter Zeit verbreiteter waren als alle andere Erzählungen dieser Art, sind aus derselben Quelle hervorgegangen, und zwar unmittelbar. Indem sie durch ihren Inhalt die allgemeine Wifs-

*) Man hat schon früher die Bemerkung gemacht, dafs sich in der alten russischen und überhaupt in der altslavischen Literatur Uebersetzungen von manchen noch unedirten oder ganz unbekannten griechischen Werken finden. Eine nähere Untersuchung derselben würde ohne Zweifel zur Aufhellung vieler dunklen Stellen in der byzantinischen Literatur dienen, namentlich auf dem Gebiete, von dem hier die Rede ist.

Digitized by Google

begier erregte und sich den Nationalmythen aller Länder anschlofs, mufste die Alexandersage eine grofse Verbreitung finden und zugleich vielfache Modificationen erleiden. Jedes Volk, zu welchem sie überging, drückte ihr das Gepräge seiner eigenthümlichen Ideen auf; die einzelnen Episoden erhielten eine gröfsere Entwickelung und einen neuen Sinn, oder wurden aus anderen Quellen interpolirt, wo sie oft der ursprünglichen Form des Originals widersprachen. Hierdurch erhielt die Alexandersage in ihrer späteren Gestalt einen gemischten Charakter; sie vereinigt in sich verschiedenartige Züge, denen es mitunter an Ordnung und Zusammenhang fehlt, da sie aus heterogenen Ursachen und Umständen entstanden sind. Unter der Feder der deutschen Sänger, der Trouvères und der westlichen Dichter überhaupt erscheint Alexander mit allen Eigenschaften eines edlen Ritters, während er in den Ueberlieferungen des Ostens als gläubiger Muselmann auftritt, der nach Mecca pilgert und mit den Feinden seiner Religion kämpft.

Der Einfluss einer bestimmten Nationalität macht sich schon in den ersten Recensionen dieser Sage, in den ersten Versuchen, ihre zerstreuten Elemente in ein Ganzes zusammenzufassen, bemerklich. Ihren Keim hatte sie in der Epoche, die auf den Tod Alexanders folgte, als die Erinnerung an ihn noch frisch war, aber seine wunderbare Thaten sich im Munde des Volks noch wunderbarer gestalteten; die vollständige Entwickelung der ursprünglichen Tradition, die als Grundlage für die späteren Metamorphosen derselben diente, fällt jedoch in das alexandrinische Zeitalter. Hieraus erklärt es sich, warum in allen occidentalischen Versionen der Sage der ägyptische König Nektanebus (Nectonabo), als der Vater Alexanders von Macedonien erscheint: in Folge dieser Abkunft war Alexander nicht mehr der Eroberer Aegyptens, sondern der directe Erbe des letzten Königs. Diese Fabel wurde durch ein heimliches Gefühl des Nationalstolzes erzeugt, das sich den Ruhm eines fremdländischen Helden anzueignen und die eigene durch ihn erlittene Niederlage zu beschönigen sucht; in derselben Weise

Digitized by Google

interpolirt hier die orientalische Sage von Iskender einen anderen Mythus und giebt ihrem Helden weder Philipp noch Nektanebus, sondern den persischen König Darab zum Vater. Obwohl sich nun die Fabel von Nektanebus als Vater Alexanders in den westeuropäischen Bearbeitungen dieser Sagen erhielt, so hatte sie doch in denselben die Bedeutung verloren, die ihr die älteste Recension mittheilt. Sie wurde jetzt als eine rein historische Thatsache angenommen, ohne dafs ein besonderer Sinn damit verbunden wurde, wogegen man der Sage neue Details hinzufügte, in welchen sich ein anderes Leben und eine andere Nationalität verkörperte. Diese Varianten nahmen kein Ende, so dafs eine und dieselbe Erscheinung in verschiedenen Literaturen unter den verschiedensten Formen auftritt. Um das Verhältnifs der altrussischen Erzählungen zu derselben klarer ans Licht zu stellen und zugleich die Gründe zu bezeichnen, aus welchen letztere oft wesentlich von einander abweichen, wollen wir einige Züge aus der äufserst umfangreichen Literaturgeschichte der Alexandersage mittheilen, die den kosmopolitischen Charakter derselben erkennen lassen *).

Das griechische Original der Sage wird gewöhnlich dem bekannten Philosophen Callisthenes zugeschrieben, der Alex-

*) Die gründlichsten Untersuchungen über ihren Ursprung und ihre Geschichte sind: St. Croix, Examen critique des historiens d'Alexandre le Grand. Paris 1804. — Vie d'Alexandre le Grand par F. (Friedländer oder, nach Berger de Xivrey, Favre) ein kurzer, aber höchst lesenswerther Aufsatz auf Anlafs der Ausgabe des Julius Valerius durch den Cardinal Mai (Mediol. 1817) in der Bibl. univ. de Genève 1818. VII. — Berger de Xivrey, Notice de la plupart des manuscrits . . . contenant l'histoire fabuleuse d'Alexandre le Grand, connue sous le nom de Pseudo-Callisthènes, in den Notices et extraits de manuscrits de la Bibliothéque du Roi, t. XIII. ll. 162—219 (Auszüge aus den Manuscripten 219—307). — Der Pseudo-Callistbenes wurde zum ersten Mal von C. Müller in der Didot'schen Scriptorum graecorum bibliotheca, Paris 1846 (Arrianus. Fragmenta scriptorum de rebus Alex. M. Pseudo-Callisthenes) mit einem vortrefflichen Vorworte herausgegeben.

Digitized by Google

ander den Grofsen auf seinen Feldzügen begleitete und ein Opfer seiner Rechtschaffenheit wurde. In der That ist, wie immer in solchen Fällen, der wahre Verf. unbekannt, aber der Name des Pseudo-Callisthenes blieb unauflöslich an die fabelhafte Geschichte des macedonischen Helden geknüpft. Schon in ihren ältesten Versionen erscheint Alexander als der Sohn des ägyptischen Königs Nektanebus (in den altrussischen Uebersetzungen Nektanaw, Newchonawt u. s. w.). Das griechische Original, mit welchem auch die russischen Uebersetzungen übereinstimmen, erzählt, dafs Nektanebus über viele magische Künste gebot, mit deren Hülfe er seine Feinde besiegte. Aber als ein neues Heer, aus mehreren Völkern des Ostens bestehend, sein Reich bedrohte, erkannte Nektanebus, dafs seine gewöhnlichen Vertheidigungsmittel nicht ausreichten; er mufste seine Heimath verlassen und in fernen Landen Rettung suchen. Die Aegypter warteten lange auf die Rückkehr ihres Beherrschers; endlich wandten sie sich an das Orakel und erhielten von ihm die Antwort: „Der entflohene König wird einst nach Aegypten zurückkehren, aber nicht als Greis, sondern als Jüngling, und Eure Feinde, die Perser, besiegen" *). Inzwischen hatte sich Nektanebus incognito in Macedonien niedergelassen, erwarb dort durch seine Weisheit hohen Ruf, machte die Bekanntschaft der Olympias (welche die Sage eine Tochter des äthiopischen Königs Pholus nennt), kam unter der Gestalt und mit den Attributen Jupiter Ammon's zu ihr und ward der Vater Alexanders. Die Erziehung des Knaben wurde dem Aristoteles übertragen; er zeigte schon früh ungewöhnliche Gaben des Geistes und des Körpers und bezähmte das wilde Rofs Bucephalus (in den russischen Uebersetzungen Wolowji kon', Dutschipal und Dutschpal), welches von nun an sein Lieblingspferd wurde. Nach dem Tode sei-

*) *Ὀφυγὼν βασιλεὺς ἥξει πάλιν εἰς Αἴγυπτον, οὐ γηράσκων ἀλλὰ νεάζων, καὶ τοὺς ἐχθρούς ἡμῶν Πέρσας ὑποτάξει.* Müller, Pseudo-Callisthenes, I. 34. In den russischen Uebersetzungen hat sich diese Erzählung mit einigen Abweichungen erhalten.

Digitized by Google

nes vermeintlichen Vaters Philipp erklärte er dem persischen Könige den Krieg, unternahm aber zuerst einige Feldzüge gegen die benachbarten Völker, unterwarf sie und verleibte sie seinem Heere ein. Er gelangte sogar nach Italien, nahm von den Römern und allen Völkern Europa's Geschenke und Unterwürfigkeits-Bezeugungen entgegen *), und kam endlich nach Aegypten, dessen Bewohner ihn als ihren König anerkannten, indem sich die Weissagungen des Orakels erfüllt hatten und Alexander der Nachfolger seines Vaters geworden war. Er erbaute Alexandrien, begab sich nach Tyrus und besuchte dann Palaestina. Hier empfing er ein hochmüthiges Schreiben des Königs Darius von Persien, in welchem ihn dieser einen Knaben nannte, Tribut und Unterwürfigkeit verlangte und ihm zugleich verschiedene Kinderspielwerke als passende Beschäftigung für seine Jahre übersandte **). Alexander beantwortete diese Spöttereien mit Geist und Würde. Auf das erste Schreiben folgten neue Botschaften, bis es endlich zu Feindseligkeiten kam. Hier hält sich der Pseudo-Callisthenes ziemlich genau an die historischen Thatsachen: Darius wird in mehreren

*) In der im Rumänzow'schen Museum befindlichen altrussischen Handschrift der „Alexandrias" (No. 456) heißt es: Rimljane je . . . . ot kameni adamanta isnesoscha jemu orujie Aleksandra Farija, syna Priama, zarja troiska, jeje Agamen (Agamemnon), zar gretscheskii, wsjal w' Troi, i kopie alefandinowo s' biserom i kameniem mnogozjennym prinesoscha, Jakscha Kelomonitscha (Ajax Telamonides) i injech 17, i schtschit Tarkinia, zarja rimskogo, kojeju aspidowoju powlatschen, i slawno wnide w' Rim . . . . i wsi zarie sapadnie priidoscha k' nemu so mnojimi darami, jeje ne wojewati ich moljachusja — i powelje im danj dawati ot 12 ljet i wojska woorujenna. — In dem von Müller herausgegebenen griechischen Text wird das anders erzählt. Pseudo-Callisth. 29—31 notae.

**) Nynje poslach k' tebje (schreibt Darius) struglo i kolo, da s' nim igrajeschi, jako je i protschii mladenzy igrajut, i dwa kowtschega prasdna, i tje napolnisch mnje triljetnymi danmi, a dwa mjecha maku, i ty mak powelischi . . . . podobnym tebje besumnym wel'mojam, da isotschtut w' tschislo, i tako wjedomo wam budet tschislo wojska mojego.

Digitized by Google

Treffen geschlagen und auf der Flucht ermordet; seine Familie fällt in die Hände des Siegers, der sie edel behandelt und die Mörder bestraft. In den Schlachtengemälden zeigt der Verfasser eine sehr lebhafte Phantasie und er schmückt sie mit manchen fabelhaften Zuthaten aus; zu diesen Erdichtungen gehört die Reise Alexanders zum Darius unter dem Namen seines Gesandten: anfangs nicht erkannt, entdeckt zuletzt einer von den persischen Grofsen in der Person des Gesandten den macedonischen König selbst, der aber durch Kühnheit und List der Gefahr entrinnt. Nachdem er sich mit Roxana, der Tochter des Darius, vermählt, unternimmt Alexander einen neuen Feldzug nach Indien. Porus rückt ihm mit Löwen und Elephanten entgegen, wird aber im Zweikampf von Alexander überwunden, der sein ganzes Reich erobert und seine unermefslichen Schätze erbeutet. Hierauf besucht Alexander die berühmten Gymnosophisten (in den russischen Uebersetzungen Nagomudrezy oder Golomudrezy), die in Höhlen wohnen und ihn durch die Strenge ihrer Lebensweise und ihre Verachtung irdischer Güter in Erstaunen setzen. Sie weigern sich, seine Macht anzuerkennen, und Alexander, ihre geistige und moralische Ueberlegenheit empfindend, wagt nicht, sie feindlich zu behandeln. Er zieht mit seinem Heere weiter und erblickt eine Insel im Meere, auf der sich ein Königsgrab befindet, mit reichen Schätzen angefüllt; einer von seinen Feldherren wird zur Besichtigung der Insel abgeschickt, hat sie aber kaum mit seinen Gefährten betreten, als die Insel von dem Meere verschlungen wird.

Noch vor dem Kriege mit Porus hat Alexander auf seinem Wege viele merkwürdige Dinge angetroffen, die seine Neugier fesseln; von da an verwandeln seine Feldzüge sich in eine Reihe von Wundern. Ihr ganzer Charakter verändert sich; die früheren kriegerischen Pläne treten in den Hintergrund, und ein unüberwindlicher Wissensdurst erscheint als der einzige Beweggrund seiner Expeditionen. Ohne an neue Eroberungen zu denken, sucht Alexander nur die Geheimnisse der Natur zu erforschen, und die Natur enthüllt ihm willig

Digitized by Google

ihre Mysterien; in den von ihm erforschten Ländern trifft er auf jedem Schritt ungewöhnliche Menschen und Thiere. Es vereinigen sich hier alle jene phantastischen Wesen, an denen die griechische Mythologie so reich ist und die wir in den altrussischen Collectaneen (*s*borniki) und Fibelbüchern (asbukowniki) wiederfinden: Menschen mit Hundeköpfen oder Vogelkrallen, mit den Augen und dem Munde auf der Brust, Cyklopen, Riesen, Pygmäen und andere Ungeheuer. In gleicher Weise treten ihm seltsame Phänomene der physischen Natur entgegen: bald kommt er in ein Land, wo sein Heer durch brennende Hitze gepeinigt wird, bald verliert er den Weg in undurchdringlicher Finsterniſs, Hindernisse und Gefahren jeder Art erschweren ihm den Fortschritt, aber nichts vermag seinem Unternehmungsgeiste Schranken zu setzen. Er macht sogar eine Reise durch die Luft mit Greifen, lernt die Sprache der Vögel, die er über ihr Leben, ihre Sitten und ihre Gesetze befragt, steigt in die Tiefen des Meeres hinab, um die Seeungeheuer in ihren eigenen Wohnplätzen zu beobachten, und die Fische sammeln sich in Schaaren um ihn und bringen ihm ihre Huldigung dar. Er kommt zur Sonnenstädt, „von wo die Sonne aufgeht", trifft mit wilden, scheuſslichen Völkern zusammen, die weder menschliches Gefühl noch menschliche Gestalt haben, und um die Welt von ihnen zu befreien, schlieſst er sie mit dem Steine Sunklit in die Berge des Nordens ein, aus welchen es keinen Ausgang giebt*). Dann kämpft er mit den Centauren**), besucht das Land der Amazonen

*) *Sunklit je* — heiſst es in der Handschrift des Rumänzow'schen Museums — takowa weschtsch, nikakoje jeljeso jego rastliti ne mojet, i ogn' jego ne wosmet. — Alexander treibt jene monströsen Volksstämme in einen engen Raum zwischen den Bergen und verschlieſst den Eingang mit einem eisernen Thor. In dieser Erzählung stimmen die russischen Versionen mit dem Pseudo-Callisthenes überein; die ersteren nennen jedoch, wie wir gleich sehen werden, unter den eingesperrten Völkern auch die Tataren.

**) Gorje tschelowjek, dolu kon', ije narizachusja ispoliny, beschreibt sie die russische Uebersetzung der Alexandrias. In einigen Ab-

Digitized by Google

und giebt ihnen, statt sich selbst, eine Lanze zum König. Nachdem er endlich von den redenden Bäumen gehört, eilt Alexander zu ihnen, um sie über die Zukunft zu befragen; die Bäume weissagen ihm, dafs er in Babylon sterben und keine Nachkommen hinterlassen werde.

Hierauf begiebt sich Alexander zu Candace, der Königin von Aethiopien oder, nach Anderen, der Nachfolgerin der Semiramis, deren Reichthümer und Weisheit man ihm gerühmt hat und die er persönlich kennen lernen will. Ihr Sohn Candaules geräth zufällig mit einigen Begleitern in das Lager Alexanders, wird festgenommen und vor Ptolemäus geführt, den er für den König selbst hält und dem er erzählt, dafs er der Sohn der weisen Königin Candace sei und den Barbaren nachsetze, die ihm seine Gattin entführt haben. Alexander befiehlt dem Ptolemäus, ihn in seinem Irrthum zu lassen, hilft ihm seine Gattin aus der Gefangenschaft befreien und begleitet ihn dann unter dem Namen des Antigonus an den Hof Candace's. Doch gelingt es ihm nicht, den Scharfblick der Königin zu täuschen; von seinen Listen unterrichtet, hatte sie schon bei Zeiten durch einen „Isograph" oder Maler heimlich ein Portrait von ihm anfertigen lassen und erkennt ihn jetzt auf den ersten Blick. Alexander bewundert die Pracht ihres Hofes und die Gröfse ihres Reichs. Candace nimmt ihn gastfrei auf, setzt ihn aber von einer Gefahr in Kenntnifs, die ihm von Seiten ihres jüngeren Sohnes *) droht, der mit der Tochter des Porus vermählt ist und sich an Alexander für den Tod seines Schwiegervaters rächen will. Alexander rettet sich wieder durch List und nach mehreren neuen Wanderungen begiebt er sich nach Babylon, wo er an Gift stirbt. Vor seinem Tode nimmt er Abschied von Roxanen, von allen seinen Höflingen und Kriegern und von seinem

---

schriften derselben werden die Centauren anticipando Polkane genannt.

*) Charogus bei Julius Valerius, bei dem Pseudo-Callisthenes und in den russischen Versionen Doriph (Δωρίφ).

Digitized by Google

Pferde Bucephalus, das voller Wuth den Giftmischer Brionus zerreifst. Bitterlich weinen die Königinnen Olympias und Roxana, „und so grofs war das Weinen und Wehklagen über den König Alexander, wie man seit Erschaffung der Welt nicht gehört noch gesehen und wie es bis zum Ende der Welt nicht wieder sein wird, denn das ganze Universum und die ganze Erde schluchzten über ihn und es weinte Klein und Grofs, dafs von dem Jammern die Erde erdröhnte und die Stimme der Klage bis zum Himmel gehört ward." Die Geschichte endet mit einem Verzeichnifs der von Alexander erbauten Städte.

Wir haben in obiger Skizze die Sage nach den alten russischen Versionen wiedergegeben. Es ist übrigens nicht leicht, die verschiedenen Texte in Einklang zu bringen, da sie oft bedeutende Varianten enthalten und völlig selbständige Allüren annehmen. Bei einer allgemeinen Aehnlichkeit des Inhalts werden die Details nicht immer gleichmäfsig erzählt und die Sequenz der Ereignisse ist nicht immer dieselbe. Diese Mannigfaltigkeit wird durch den griechischen Text selbst bedingt und erklärt sich gröfstentheils aus der Geschichte des pseudocallisthenischen Romans. Wir müssen sie in so weit berühren, als daraus der allmälige Uebergang der Sage von einer Form zur andern und die Gestalt, in der sie die russische Literatur aufnahm, deutlich wird.

Die Geschichte der Alexandersage ist erst in neuester Zeit untersucht worden. Die älteren und zum Theil auch die heutigen Gelehrten verachteten den Pseudo-Callisthenes wegen seines gänzlichen Mangels an historischer Würde, nannten sein Werk „eine abgeschmackte Fiction, ohne allen Nutzen oder Interesse" *) und fanden es daher völlig überflüssig, sich mit der fabelhaften Geschichte Alexanders zu beschäftigen. Nun wäre es allerdings unrecht, diese Legendensammlung vom

*) Inepta figmenta, destituta omni prorsus utilitate ac amoenitate, sagt Isaac Vossius. Eben so strenge Ausdrücke gebraucht der berühmte Letronne.

Digitized by Google

historischen Standpunkt aus zu betrachten. Im Alterthum und im Mittelalter wurde sie freilich oft in diesem Sinne verstanden, aber damals wurden auch alle anderen mythischen Erzählungen ohne weitere Kritik als wahr angenommen. Heutzutage besteht ihr Interesse und ihre Bedeutung in etwas ganz Anderem; wir können aus ihr zwar keine neuen Data zur Beleuchtung des Zeitalters und der Thaten Alexanders schöpfen, wohl aber zur Geschichte der Literatur und der National-Traditionen, wo sie als die Hauptquelle der occidentalischen und orientalischen Alexander-Mythen figurirt.

Das Werk, welches gewöhnlich mit dem Namen des Pseudo-Callisthenes bezeichnet wird, ist in seiner ursprünglichen Gestalt nicht bis zu uns gekommen, und unsere Kenntnifs derselben beruht mehr oder minder auf Conjectur. Es ist jedoch unzweifelhaft, dafs es schon im Alterthum bekannt war und Spuren seines Einflusses sind bei vielen griechischen und lateinischen Schriftstellern wahrzunehmen; trotzdem ist es unmöglich, den Namen des Verfassers zu bestimmen. Ausser Callisthenes, der es schon deshalb nicht geschrieben haben kann, weil er noch vor Alexander starb (328 v. Chr.), wird es einem gewissen Aesop, dem Simeon Sethus, Antisthenes u. a. zugeschrieben. Dieser Aesop ist eine ganz unbekannte Persönlichkeit, die in keiner Beziehung zur Geschichte Alexanders steht; man glaubt, dafs sein Name als Verfasser des Werkes in Folge des Umstandes genannt worden ist, dafs die Fabeln des bekannten Aesop in alten Manuscripten oft mit dem Roman des Pseudo-Callisthenes zusammen gefunden werden, so dafs man den Namen des Ersten durch ein Mifsverständnifs auf beide Schriften übertrug. Eben so unbegründet ist die neuere Annahme, die den byzantinischen Schriftsteller aus dem 11. Jahrhundert Simeon Sethus, der durch eine Uebersetzung der Fabeln des Bidpai ins Griechische bekannt ist, zum Verfasser des Romans macht; sie erklärt sich aus einem ähnlichen Quidproquo *). Der Name Antisthenes ist durch

*) Berger de Xivrey p. 189.

Digitized by Google

einen Schreibfehler des Copisten aus Callisthenes entstanden; eine armenische Uebersetzung aus dem 5. Jahrhundert nennt Aristoteles als Verfasser, eine hebräische Ptolemäus, anderer Namen nicht zu gedenken, deren Ansprüche auf noch schwächeren Grundlagen beruhen *). Ueber die Zeit der Erscheinung des Romans gehen die Meinungen eben so weit aus einander; von dem 11. Jahrhundert, in welchem Simeon Sethus lebte, hat man sie immer tiefer in das Alterthum bis zum alexandrinischen Zeitalter und den Ptolemäern zurück verlegt. Indessen ist die Kritik zu einigen Schlüssen gelangt, die mit unzweifelhaften historischen Thatsachen und mit dem Charakter des Werks übereinstimmen und zur Lösung der streitigen Frage beitragen. Am wahrscheinlichsten ist es, dafs die pseudo-callisthenische Geschichte Alexanders nicht auf einmal entstanden ist und daher nicht einen einzigen Verfasser hat, dem man das ganze Werk zuschreiben könnte. Es giebt Traditionen, die eng mit dem macedonischen Helden verknüpft sind und die man bei verschiedenen Autoren der ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung findet, so dafs es erlaubt ist, ihren Ursprung in dem Zeitalter Alexanders selbst zu suchen. Die Persönlichkeit eines grofsen Mannes hüllt sich schon für die nächsten Zeitgenossen in eine Glorie, die nicht selten seinen wahren Charakter verbirgt; dies ist die Quelle jener fabelhaften Ueberlieferungen, durch welche die Geschichte aller solcher Personen verdunkelt wird, die in einem mehr als gewöhnlichen Grade die Sympathie oder die Neugier des Volks erregt haben. Sie werden der Mittelpunkt, um welchen sich alles Wunderbare und Grofse sammelt, es mag ihnen angehören oder nicht. Wir können dies noch jetzt an der Unzahl von Anekdoten, denkwürdigen Aussprüchen und Handlungen bemerken, die, oft mit Unrecht, den verschiedenen Tagescelebritäten zugeschrieben werden. Wie in unserer Zeit fingirte Memoiren, waren in den alten Literaturen untergeschobene Biographieen, Briefe und andere Schriften gang und gäbe, die

*) Müller, Pseudo-Callisth. XXIII.

Digitized by Google

bald nach dem Tode ihres Helden erschienen, wo noch das öffentliche Interesse rege war — manchmal sogar noch bei seinen Lebzeiten. Zu dieser Klasse mochten die Sendschreiben Alexanders an seinen Lehrer Aristoteles *), an Olympias, an die Amazonen und Brahmanen gehören, die gewöhnlich in den Text des Pseudo-Callisthenes eingeschaltet wurden, aber sich auch in alten Manuscripten als besondere, selbständige Schriften vorfinden. Diese Briefe erzählen die von Alexander in Indien gesehenen Wunder und bilden vielleicht den interessantesten Theil der Geschichte; es läfst sich denken, dafs ihr Entstehen in eine sehr entfernte Zeit fällt und dafs man sie lange mit Vergnügen gelesen hat. Von der anderen Seite existirten ohne Zweifel auch Localsagen über Alexander, die seinen Namen an eine gewisse Stadt oder Gegend knüpften und die der Verfasser oder Compilator der Geschichte in sein Werk eintrug, je nachdem sie ihm von Bedeutung schienen; nach der Auswahl, die er unter diesen Legenden traf, kann man sogar einen Rückschlufs auf seine eigene Person und den Charakter der von ihm benutzten Quellen ziehen. Zu allen diesen mufs man die Schriften der früheren, mehr oder minder authentischen oder fabelhaften Historiker hinzufügen, um die Verbindung zwischen dem historischen Alexander und dem Alexander des Pseudo-Callisthenes herzustellen. Diese Elemente lassen sich in verschiedenem Grade in allen bekannten Recensionen der pseudo-callisthenischen Sage nachweisen. Die Gedichte oder poetischen Erzählungen von den Thaten Alexanders, die meistens nicht bis zu uns gekommen sind oder sich nur in kurzen Fragmenten erhalten haben, trugen ihrerseits dazu bei, die Persönlichkeit ihres Helden, statt der bestimmten Umrisse der Geschichte, mit den verführerischen Bildern der Phantasie zu umgeben. Hier

*) Alexandri epistola ad Aristotelem de situ et mirabilibus Indiae, oder Epilogus de mirabilibus, quae vidit Alexander, ad Aristotelem magistrum u. a. in verschiedenen Manuscripten der Pariser Bibliothek.

Digitized by Google

fanden sich treffliche Sujets zur Entfaltung der rhetorischen Künste vor, die in der declamatorischen Epoche der gräcorömischen Literatur so beliebt waren. Dafs der Pseudo-Callisthenes sie auch zum Theil benutzen konnte, darf man wohl aus dem Beispiel des Q. Curtius schliefsen, dessen Buch mit hochtrabenden und ganz unhistorischen Reden angefüllt ist*).

Von allen diesen Quellen trägt die Geschichte des Pseudo-Callisthenes noch die Spuren. Die (natürlich untergeschobene) Correspondenz Alexanders existirte wahrscheinlich noch vor ihr; die auf uns gekommene Fragmente des Clitarch, Onesikritus (πῶς Ἀλέξανδρος ἤχθη), Aristobulus und anderer treffen nicht selten mit dem Pseudo-Callisthenes zusammen; mit ihm stimmen bisweilen auch andere, spätere Schriftsteller überein, die ihre Nachrichten über Alexander jenen Historikern entlehnt haben. Ueber solche Quellen verfügend, konnten die verschiedenen Bearbeiter des Romans leicht seinen ursprünglichen Text verändern, ihn vervollständigen oder abkürzen, den Ton und die Richtung der Erzählung modificiren. Sie konnten neue Details interpoliren, deren Fremdartigkeit in der That mitunter so klar hervortritt, dafs man sie ohne Mühe von der Originalarbeit unterscheidet. Am bestimmtesten markiren sich jene Züge, nach welchen die Gelehrten nicht angestanden haben, diese Geschichte für ein Product des alexandrinischen Zeitalters zu erklären. Sie haben sich fast in allen Recensionen erhalten und berühren die Hauptpunkte der Geschichte, so dafs die Originalität ihres Charakters sich nicht verkennen läfst; hierher gehört die Fabel von Nektanebus, die, wie schon bemerkt, den ägyptischen Ursprung und das Verlangen, die Person Alexanders an die alten Dynastieen des Landes zu knüpfen, verräth**). Ebenso fühlte der Nationalstolz der Aegypter sich nicht durch die Eroberung ihres Vaterlandes durch Cambyses gekränkt, da nach ihren Worten die Mutter

*) Müller, Pseudo-Callisth. XVIII.

**) Vergl. Letronne, la statue vocale de Memnon, Paris 1831, p. 81 note, angeführt von B. de Xivrey p. 179.

Digitized by Google

des Cambyses eine Aegypterin war. Die Tradition über Jupiter Ammon ist wahrscheinlich gleichzeitig mit Alexander selbst. Justin, der dem Clitarch nachschrieb, kennt sie schon; Eratosthenes hält sie bereits für eine notorische Thatsache. Ein zweiter Passus, der den Verfasser als einen Alexandrier bezeichnet, ist in dem Bericht über die Gründung dieser Stadt enthalten; der Verfasser redet von verschiedenen Localitäten Alexandriens in einem Ton, der die Kenntnifs derselben bei seinen Lesern voraussetzt, nennt die Monate bei ihren ägyptischen Namen u. s. w. Dieselbe Vorliebe für Aegypten und Alexandrien ist in anderen Fällen sichtbar; Alexandrien wird die Ehre zu Theil, das Grab des berühmten Eroberers zu besitzen; die Bewohner nennt der Held seine Alexandrier (*οἱ ἡμέτεροι Ἀλεξανδρεῖς*) *). Indem man solche und ähnliche Stellen, die augenscheinlich dem Urtext angehören, berücksichtigt, ist es möglich, sich von der ursprünglichen Form des Romans einen Begriff zu bilden.

Allein in allen jetzt bekannten griechischen Recensionen ist Vieles bemerkbar, das erst in Folge neuerer Einflüsse hinzutrat. Alexander erscheint hier unter Zügen, die in der primitiven Form der Erzählung unmöglich waren. In diese Categorie gehören namentlich die Interpolationen, die von hebräischen Bearbeitern herrühren, wie z. B. die Beschreibung von dem Zuge Alexanders nach Palästina, und diejenigen, in welchen sich byzantinische Idiosynkrasieen verrathen. Diese Einschiebsel sind für uns dadurch wichtig, dafs sie sich in den russischen Versionen vollständig erhalten und zum Theil einen noch gröfseren Umfang gewonnen haben, während in den westeuropäischen Romanen eine andere Seite der Persönlichkeit und der Thaten Alexanders vorzugsweise entwickelt wurde. Die Zahl der Varianten konnte sich auch durch rein zufällige Umstände vermehren. Ein Beispiel von solchen Veränderungen haben wir in dem Zuge Alexanders nach Rom, wo er als Sieger und Herrscher erscheint. Man hat versucht,

*) Müller, Pseudo-Callisth. XIX—XXII.

Digitized by Google

diese Erzählung durch politische Motive oder falsch verstandene historische Thatsachen zu erklären, aber nach den von Müller in seiner Ausgabe des Pseudo-Callisthenes benutzten Manuscripten scheint sie auf einem bloßen Schreibfehler zu beruhen. In einer Handschrift heißt es, daß Alexander nach Ueberschreitung des Granicus sich nach Lycaonien (einer Provinz Kleinasiens) gewendet habe; in einer anderen hat der Copist statt Lycaonien Lucanien (im südlichen Italien) gesetzt, wo denn später statt Lucaniens erst Sicilien, dann Italien zum Vorschein kommt. Wir haben gesehen, mit welchen Details der Aufenthalt Alexanders in Rom in den russischen Versionen der Sage erzählt wird.

So wurden schon von einer sehr frühen Periode an verschiedene Nationalitäten, verschiedene Anschauungsweisen in den Alexander-Legenden abgespiegelt. Die in den einzelnen Landstrichen Griechenlands entstandenen Bearbeitungen, die alexandrinischen, die hebräischen, die byzantinischen, unterscheiden sich merklich von einander; die lateinische Uebersetzung des Julius Valerius, die man in das vierte Jahrhundert n. Chr. verlegt, hat ebenfalls ihre Varianten. Hieraus erklärt es sich, wie die altrussischen Recensionen des pseudocallisthenischen Romans so viele Abweichungen darbieten, für welche der jetzt bekannte griechische Text keinen Anhaltspunkt giebt, und wie zwei Uebersetzungen eines und desselben Werkes oft so weit aus einander gehen können.

Im Orient mußte der Pseudo-Callisthenes eine noch vollständigere Metamorphose erleiden. Er hat sich dort schon vor langer Zeit verbreitet: Moses von Chorene, der armenische Geschichtsschreiber des fünften Jahrhunderts, erzählt übereinstimmend mit ihm die Sage von Nektanebus; aus derselben Epoche soll eine vollständige armenische Uebersetzung des Buches stammen *); der jüdische Schriftsteller Ben-Horion

*) Sie wurde von den Mechitaristen Venedig 1842 herausgegeben. Vergl. die Bemerkungen des Herrn Petermann in Geier's Alex. M. historiarum scriptores aetate suppares S. 230 N. 1.

D. Uebers.

Digitized by Google

oder der Pseudo-Horionides wiederholt buchstäblich dieselbe Ueberlieferung, eben so wie der christlich-arabische Historiker Abulfaragius, da beide unmittelbar aus dem griechischen Original schöpften. Ganz anders stellt sich die Geschichte des Macedoniers in dem muhammedanischen Sagenkreise dar *). Obgleich nach den neuesten Untersuchungen der Roman des Pseudo-Callisthenes auch ihm zur Grundlage gedient hat **), so tragen doch die orientalischen Erzählungen von Alexander im hohen Grade das Gepräge ihrer besonderen Nationalität. Aus ähnlichen Gründen wie bei den alexandrinischen Bearbeitern, wird die Geschichte der Geburt Alexanders bei Firdûsi mit dem persischen Nationalstolz in Einklang gebracht. Für ihn ist Alexander nicht mehr der Sohn des Nektanebus, der dem persischen Schriftsteller völlig fremd war; er stammt direct von dem persischen Könige Darab ab, der, mit dem Kö-

*) Speciell über Alexander in den orientalischen Ueberlieferungen schrieben: J. v. Hammer, Alexander nach den Sagen des Morgenlandes, in seinem Rosenöl oder Sagen und Kunden des Morg. Stuttg. 1813. 1. Bd.; Démétrius de Gobdelas, Histoire d'Alexandre le Grand suivant les écrivains orientaux. Varsovie 1822; Fr. Spiegel, die Alexandersage bei den Orientalen. Leipzig 1851 u. a.

**) Früher dachte man hierüber anders und leitete den falschen Callisthenes selbst von den orientalischen Schriftstellern ab. „L'expédition d'Alexandre — sagt Favre — fit sans doute connaître aux Grecs ces écrits, qui treize siècles plus tard reparurent dans notre occident avec tant de succès sous le nom de romans de chevalerie. Ils semblent tirer leur origine de la Perse, peut-être de l'Inde, et les hauts faits des guerriers de l'Iran et du Touran sont les premiers modèles de ces compositions, dans lesquelles l'héroïsme militaire est allié aux aventures surnaturelles et aux prestiges du merveilleux." — Bei dieser Frage muſs man den Einfluſs des Ostens auf den Charakter des pseudo-callisthenischen Romans von dem literarischen Ursprung desselben streng unterscheiden. Die poetischen Erzählungen des Firdûsi, Nisâmi und anderer orientalischer Schriftsteller weisen unstreitig auf ihren griechischen Urtypus hin. Nach der Ansicht Mohl's (Livre des Rois I, p. XXIX) ersetzte namentlich Firdûsi den Mangel an persischen Traditionen über Alexander durch griechische, die er aus einer arabischen Uebersetzung kennen mochte.

Digitized by Google

nige von Rum, Philikus, Krieg führend, ihn zwingt, um Frieden zu bitten und seine Tochter, eine berühmte Schönheit, dem Darab zur Frau zu geben. Am Tage nach der Hochzeit aber schickt Darab sie an ihren Vater zurück, und nach neun Monaten gebiert sie den Iskender, den Philikus an Sohnesstelle annimmt. Unterdessen verheirathet Darab sich wieder, und sein zweiter Sohn ist Dara (Darius), der in der Folge von Iskender überwunden wird. So wirft auch hier die Modificirung eines Hauptpunktes auf die ganze Geschichte ein anderes Licht; die weiteren Details sind zwar dem Pseudo-Callisthenes entnommen, aber in demselben Sinne umgestaltet. Was in seiner ursprünglichen Form fremdartig und unverständlich schien, erhält in der Bearbeitung Firdûsi's ein persisches Colorit und wird durch neue, aus der damaligen Zeit gegriffene Züge belebt. So verwandelt sich die ihm unbekannte Candace in Kidasa, Königin von Andalusien, welches er durch die Herrschaft der Araber in Spanien kannte; auf dem Zuge nach Aegypten denkt Iskender nicht an Jupiter Ammon, sondern besucht vielmehr Mecca, um die Kaaba anzubeten; den einfachen Tribut, den Darius seinem Gegner abfordert, versteht Firdûsi in seiner Weise als den muhammedanischen Charâdj. Freilich leidet unter dergleichen Verwandlungen die historische Wahrscheinlichkeit der Erzählung ziemlich stark, aber dies wurde als Nebensache betrachtet; so geht Iskender, nachdem er sich von Kidasa getrennt, plötzlich aus Andalusien nach dem Lande der Brahmanen, also nach Indien über. Ein solcher Uebergang war bei dem Pseudo-Callisthenes ganz möglich, da er seine Candace nicht weit von diesem Lande regieren läfst, allein der persische Dichter führt den Helden eben so rasch und ohne Umstände auch aus Andalusien nach Indien. Die Beschreibung der Wunder, die Iskender auf seinen Wanderungen antrifft, belebt Firdûsi durch den Reichthum seiner Phantasie und setzt sie mit den orientalischen Mythen in Verbindung.

Diese Anknüpfung eines seinem Wesen nach fremdartigen Gegenstandes an nationale Interessen macht sich vielleicht in

Digitized by Google

einem noch stärkeren Grade in dem Gedichte Nisâmi's bemerkbar. Dank seinem Bestreben, die Thaten des berühmten Helden durch nahe liegende, ihm verständliche Facta zu erläutern, wird das „Iskender-nâme" des Nisâmi für uns in Bezug auf die alte russische Geschichte von grofsem Interesse. Die im Pseudo-Callisthenes enthaltene Grundlage der Fabel findet sich auch hier, obwohl schwächer als bei Firdûsi. Iskender ist weder der Sohn Philipps noch Darabs, sondern einfach eines frommen Weibes, welches stirbt, indem es ihn zur Welt bringt; Philipp findet zufällig den hülflosen Knaben, giebt ihn dem Aristoteles zur Erziehung, und nach dem Tode des Königs wird Iskender sein Nachfolger. Aber indem Nisâmi durch diese farblose Erzählung die von Firdûsi interpolirte Tradition ersetzt, hält er uns für diesen Mangel durch andere Züge schadlos: die Expeditionen Alexanders finden bei ihm in muhammedanischen Ländern statt, oder in solchen, die mit ihnen in nahen Beziehungen stehen, so dafs die Richtung derselben ganz verändert wird. Während die Truppen seines Feindes Dara aus den Bewohnern Irans, Charesmiens, Gasna's bestehen, zählt Alexander in seinen Reihen, aufser den Macedoniern und Aegyptern, auch Franken, Griechen, Russen *). Nachdem er Dara besiegt und sich mit seiner Tochter Ruscheng (Roxana) vermält, besucht Iskender Armenien, Abchasien, erbaut Tiflis und begiebt sich endlich nach Berdau (Berdaa). Dazumal gehorchte jene Stadt mit der ganzen herrlichen Umgegend der Königin Nuschabe, berühmt durch ihre Weisheit und Schönheit. Es ist dies dieselbe Candace oder Kidasa, aber an der Stelle Andalusiens nach einem anderen Lande versetzt, das dem persischen Dichter bekannter war. Iskender erscheint bei ihr unter dem Namen seines Gesandten; Nuschabe erkennt ihn nach seinem Bildnifs und Iskender kann sich nicht verleugnen. Nachdem er mit ihr einen Freundschaftsbund geschlossen, gelangt er zur Residenz Kaichosru's, blickt in dessen magischen Spiegel und setzt seine Reise nach

*) Spiegel, 40.

Digitized by Google

Indien und China fort. Hier empfängt er die Nachricht, dafs die Russen seine Alliirte Nuschabe angegriffen und Berdau zerstört haben. Iskender unternimmt einen neuen Feldzug, kommt zuerst nach Kiptschak, wo es ihm sehr gefällt, dafs die Frauen sich nicht verschleiern, und marschirt dann gegen die Russen, in deren Heere sich auch Burtasen, Alanen und Chasaren befinden. Die Russen kämpfen tapfer, aber nach zwei Feldzügen bleibt Iskender Sieger und macht reiche Beute, unter anderem an kostbarem Pelzwerk, dessen Gebrauch er anfangs nicht begreifen kann.

Ohne Zweifel wird Niemand in dem Gedichte Nisâmi's historische Thatsachen suchen, aus welchen sich wirkliche Beziehungen Alexanders zu den Russen ableiten liefsen *); aber eben so wenig kann man der Ansicht des Herrn Erdmann beipflichten, dafs Nisâmi hier den in die Zeit Alexanders verlegten Feldzug Igors gegen Byzanz beschreibt. Nisâmi hatte keine Veranlassung, ein Ereignifs, das ihn durchaus nicht interessirte, in sein Gedicht zu verweben, welches er stets an die Geschichte und Geographie seines Vaterlandes anzuknüpfen bemüht ist. Die Erwähnung der Russen im „Iskender-nâme" beweist nur, dafs der Verfasser sie kannte oder von ihnen gehört hatte, und in diesem Sinn hat die Episode in der That eine historische Grundlage; bereits im 9. Jahrhundert standen die Russen mit jenem Theil des Ostens in Verbindung, und es scheint erwiesen, dafs sie im 10. zwei Expeditionen dahin unternahmen, von welchen Masudi und Ibn-el-Atir reden. Bei dem Mangel an kritischem Tact, der

*) Die Episode des Iskender-nâme über den Krieg gegen die Russen ist in dem Erdmann'schen Werke: De expeditione Russorum Berdaam versus auctore inprimis Nisamio. Casani 1826—32. 3 vol. mit einer lateinischen Uebersetzung und Commentar herausgegeben. Sie besteht aus sechs Capiteln: 1) Alexander erhält die Kunde von dem Einfall der Russen; 2) er kehrt nach Kiptschak zurück; 3) die Russen erfahren die Ankunft Alexanders; 4) Kampf Alexanders mit dem Könige der Russen; 5) zweite Schlacht Alexanders gegen die Russen; 6) Alexander befreit Nuschabe.

Digitized by Google

dem Nisâmi, wie den orientalischen Schriftstellern überhaupt, eigen ist, konnte er leicht Jahrhunderte weit auseinanderliegende Epochen verwechseln und dem Zeitalter Alexanders Ereignisse zuschreiben, die zwar viel später, aber doch in der That stattgefunden haben *). Zugleich behält Nisâmi viele Details und Nebenumstände bei, die dem Pseudo-Callisthenes gehören: so die Gesandtschaft des Darius an Alexander, den Besuch Alexanders bei Darius unter dem Namen seines Gesandten, wie bei der Königin Candace **) etc.; im Allgemeinen ist jedoch dem ganzen Inhalt ein rein muhammedanischer Charakter gegeben und Alexander erhält die Physiognomie jener unbändigen Krieger, die zuerst mit Feuer und Schwert den Islam verbreiteten.

Eine eben so radicale Veränderung erlitt der pseudo-callisthenische Roman in den westeuropäischen Umarbeitungen, obwohl in entgegengesetzter Richtung. Wir haben bemerkt, dafs schon in den griechischen Manuscripten der Einflufs neuer Ideen sichtbar ist, die sich von denen des ursprünglichen Werkes absondern; diese neuen Ideen sind die der christlichen Gesellschaft. In die westlichen Literaturen ging der Pseudo-Callisthenes wahrscheinlich in einer byzantinischen Bearbeitung über, obwohl er bereits in der weit älteren lateinischen Uebersetzung des Julius Valerius bekannt war. Sehr alt ist auch die Uebersetzung, die bald nach Erfindung der Buch-

*) Vergl. Karamsin III. Anm. 279. Herr Grigorjew in dem Aufsatz: „über die Feldzüge der Russen nach dem Osten" (*J.* Min. Narodn. Prosw. 1835. II. S. 229 — 287) erkennt in Nisâmi's Gedicht trotz aller Fictionen viel Historisches. Im Bulletin de la classe historico-philologique (1847. T. IV. No. 13, p. 197—202) theilt der Akademiker Kunik die Erzählung Ibn-el-Atir's über den Zug der Russen nach Berdau im Jahr 944 mit.

**) Spiegel, Alexandersage 62, hält diesen Besuch Alexanders bei Darius für eine Erfindung der orientalischen Schriftsteller, vermuthlich weil er diese Geschichte im griechischen Text nicht fand; indessen wird sie auch in den russischen Versionen wiedergegeben. Vergl. Pseudo-Call. II, 13 — 15.

Digitized by Google

druckerkunst unter dem Titel: Liber Alexandri Magni de preliis, gedruckt wurde und einer ausgebreiteten Popularität genofs. Die lateinischen Versionen weichen in vielen Punkten von einander ab und tragen zugleich die Spuren des Einflusses verschiedener Nationalitäten; in ihnen liegt der Keim jener Bearbeitungen, die der Geschichte Alexanders in den Ländern des westlichen Europa den Charakter eines rein nationalen Products gaben. Die poetischen Variationen dieses Thema's, wie die deutsche von Lamprecht, schufen den klassischen Helden nach dem Muster eines mittelalterlichen Ritters um; von dem Roman blieben nur die nackten historischen Thatsachen — die Geburt, der Feldzug, die Begegnung, die Schlacht u. dgl., aber die Thatsachen erhielten einen anderen Sinn und ihre Umstände und Motive hatten fast nichts mit der ursprünglichen Form der Sage gemein *). In den französischen „chansons de gestes du noble roy Alixandre" und ähnlichen Erzeugnissen ist die Geschichte Alexanders mit der des Artus und seiner Tafelrunde verschmolzen. Der Brittenkönig errichtet am Schlusse seiner Wanderungen in die entlegensten Regionen des Ostens zwei goldene Bildsäulen; die Aufgabe Alexanders ist, diese Bildsäulen zu entdecken. Er findet sie wirklich, aber indem er weiter zu dringen versucht, verliert er einen Theil seines Heers und entgeht selbst nur mit Mühe dem Tode. Der Roman ist mit Turnieren, Feen und dem anderen poetischen Apparat des Mittelalters angefüllt; die Sitten sind die des damaligen Frankreichs; Alexander erscheint unter dem Charakter eines Feudal-Souveräns, von zwölf Pairs begleitet, die um ihre Ritterehre so besorgt sind, dafs keiner von ihnen das Schlachtfeld verlassen will, um Succurs herbeizurufen.

So erregte von der einen Seite in jeder der westeuropäischen Literaturen des Mittelalters die Geschichte Alexanders

*) Ueber die deutschen Bearbeitungen findet man ein interessantes Capitel in Cholevius Gesch. der deutschen Poesie nach ihren antiken Elementen I, 59—101.

Digitized by Google

allgemeine Theilnahme und Sympathie, während sie von der anderen verschiedene Modificationen erlitt, welche mit dem Charakter des Volkes, dem Geiste der Zeit, den Eigenthümlichkeiten des socialen und politischen Lebens im Einklang standen. Ein gleiches Schicksal hatte sie auch bei uns. In den slavischen Literaturen erscheint sie schon sehr früh und aus zwei verschiedenen Quellen: den Bulgaren, Serben und Russen wurde sie direct aus den byzantinischen Recensionen des Pseudo-Callisthenes bekannt, während die Czechen und Polen sie durch die Vermittlung West-Europa's in lateinischen und deutschen Uebersetzungen erhielten. Eine nach dem französischen Gedichte Gautier de Chatillon's oder nach einer deutschen Uebertragung desselben bearbeitete Alexandreis gehört zu den ältesten Denkmälern der czechischen Literatur und soll aus dem 13. Jahrhundert stammen; sie hat das nämliche Colorit, das der Sage im westlichen Europa verliehen wurde, und erinnert nur entfernt an das griechische Original. Später erschien auch eine Uebersetzung des berühmten „Liber A. M. de preliis." Was die polnischen Versionen betrifft, so datiren sie aus der Mitte des 16. Jahrhunderts *). Der Ursprung der russischen Geschichten wurde zuerst von Herrn Wostokow erforscht **), dessen Bemerkungen wir hier mit einigen Zusätzen folgen lassen.

Die altrussischen Versionen dieser Sage haben ihre Quelle in den byzantinischen Bearbeitungen des Pseudo-Callisthenes,

*) Die Bruchstücke der czechischen Alexandreis sind gesammelt in Wybor ze star. literatury. Praha 1845. S. 170, 171. Die andere Geschichte führt den Titel: Kniha o wsiech skutciech welikeho Alexandra. Pilsen 1513. 8. Die polnische Uebersetzung: Historya o zywocie i znamienitych sprawach Alex. wielkiego Krola Macedonskiego. Krakow 1550 etc.

**) Opisanie Rumänzowskago Muzeja No. 175, 454, 456. Ein Fragment aus der Alexandrias wurde von Polewoi im „Mosk. Telegraph" für 1832 mitgetheilt („Drewnija russkija skasanija o pochodje Alexandra Makedonskago w' Indiju i na Wostok"), aber ohne alle Erklärung oder Quellenangabe.

Digitized by Google

und zwar durch Vermittlung der südslavischen Uebersetzungen. Bei Untersuchung eines serbischen und mehrerer russischen Manuscripte des Rumänzow-Museums, welche die Alexandersage enthielten, fand Herr Wostokow eine grofse Aehnlichkeit zwischen ihnen und erklärte demnach die serbische Recension für das Original der russischen *). Mit seiner Conjectur über den Ursprung der ersteren sind wir indessen nicht ganz einverstanden. „Was den Inhalt dieser mit verschiedenen Anachronismen und Ungereimtheiten angefüllten Biographie Alexanders anlangt (sagt er), so genügt es, zu erwähnen, dafs man hier weder die Erzählung Arrians, noch eine Uebersetzung der bekannten fabelhaften Geschichte Alexanders von Macedonien vor sich hat, von welcher Fabricius redet und welche auch in einer griechischen Uebersetzung unter dem Titel *Βίος Ἀλεξάνδρου τοῦ Μακεδόνος καὶ πράξεις* existirt. Dem slavischen Sagendichter war jedoch diese Geschichte von Alexander dem Grofsen offenbar bekannt, denn er entlehnt ihr die Hauptumstände, als die Abenteuer Nektanaw's, die Gesandtschaften und Correspondenz zwischen Alexander und Darius, den Feldzug Alexanders gegen Rom u. dergl. m., indem er übrigens Manches anders und ausführlicher erzählt, Manches dagegen ausläfst oder zusammenzieht. Einem Serben konnte diese Geschichte, wenn nicht im lateinischen oder

*) Er schlofs dies aus einigen Stellen der Geschichte. Im serbischen Manuscript heifst es, dafs Alexander, nachdem er eine Stadt gegründet, „naretsche imja jemu Dram', po serbskomu je jesiku naretschitsja potetschischtsche"; in einer russischen Handschrift des 17. Jahrhunderts lesen wir: „naretsche imja jemu Dram, ije po sibirskomu jasyku naretschetsja potetschischtsche." Das Wort sibirskji ist hier irrthümlich durch einen neueren Copisten statt des ihm unbekannten serbskji gesetzt worden. Diese Erklärung wird durch andere Manuscripte, z. B. der kais. Bibliothek in St. Petersburg, nach welchen wir die Alexandersage studirt haben, bestätigt; so liest man in der Pogodinschen Sammlung von Erzählungen und Sagen aus dem 17. Jahrhundert: „grad je tu sosda i naretsche imja jemu Dram, ije po ser'bskomu jasyku potetschischtscho naretschetsja."

Digitized by Google

griechischen Original, so doch in der böhmischen oder polnischen Uebersetzung bekannt sein." Von einer Abschrift derselben Geschichte in einem „Chronograph" redend, fügt Herr Wostokow hinzu: „Diese Sage ist vollständiger als die serbische und lateinische Historie und weicht von beiden stellenweise ab, stimmt aber auch oft mit ihnen überein, namentlich mit der lateinischen, wie in den Namen der (übrigens erdichteten) Personen. Allein das Original dieser Sage ist wahrscheinlich in griechischer und nicht in lateinischer Sprache geschrieben. Man kann dies aus einigen griechischen Wörtern schliefsen, die ohne Uebersetzung geblieben sind: so steht an einer Stelle Angel statt Bote. Die slavische Uebersetzung ist sehr alt." Unserer Ueberzeugung nach war gerade der griechische Text des Pseudo-Callisthenes das Original der serbischen Uebersetzung, da er der serbischen Literatur weit zugänglicher war, als eine lateinische, polnische oder czechische Version. Aufserdem war die serbische Uebersetzung aller Wahrscheinlichkeit nach bedeutend älter als die beiden letzteren; endlich weisen auch viele Stellen des russischen Textes auf das griechische Original hin. Die mitunter bedeutenden Abweichungen der russischen Handschriften von den bei Müller gedruckten Codices können gegen diese Meinung nicht in Anschlag kommen, da der griechische Text selbst im Laufe der Zeit sich immer mehr und mehr veränderte; zum Theil lassen sie sich auch durch den Nationalisirungsprozess erklären. Aus einer Vergleichung der Texte geht es ganz entschieden hervor, dafs die Uebersetzung nach einem griechischen Original bearbeitet ist; die alten Asbukowniks citiren bisweilen griechische Wörter aus der „Alexandrias", die in einer lateinischen Version unmöglich wären, während die lateinischen Wörter, die sich in den russischen Abschriften vorfinden, aus dem griechischen Original hineingekommen sind*).

*) Bekanntlich hatte die griechische Sprache in der byzantinischen Epoche unter dem Einflufs der römischen Gesetzgebung und Literatur sehr viele lateinische Wörter angenommen. In dem griechischen Text

Digitized by Google

Der serbische Text hat in gleicher Weise manche Spuren desselben beibehalten *). Viele Stellen des russischen Textes sind fast buchstäblich dem griechischen entnommen; so grofs war die Aehnlichkeit in der ersten Version, dafs sie auch durch die vielfältigen Modificationen in den späteren Abschriften nicht verwischt wurde. Die nahe Verwandtschaft zwischen den russischen Bearbeitungen und dem griechischen Original kann daher nicht bezweifelt werden, wogegen die lateinische Form der Sage in einer weit entfernteren Beziehung zu ihnen steht.

Eben so entschieden ist ihr enger Zusammenhang mit der serbischen Uebersetzung. Aufser der oben angeführten klaren Hinweisung auf eine serbische Urschrift kann man noch einige Beispiele dieser Art citiren; die russischen, dieser Quelle entlehnten Bearbeitungen zeichnen sich zwar nicht selten durch bedeutende Varianten aus, folgen aber trotz aller im Laufe der Jahrhunderte erfolgten Modificationen an vielen Stellen buchstäblich der aus der Handschrift im Rumänzow-Museum bekannten serbischen Uebersetzung. Die serbischen Ausdrücke sind mitunter ganz unverändert geblieben, wenn sie auch in der russischen Sprache nicht gebräuchlich waren, als wasn'

---

des Pseudo-Callisthenes lesen wir: *χρόνου δὲ ἱκανοῦ γενομένου ἐξπλωριάτορές τινες, οὕτω καλούμενοι παρὰ ῥωμαίοις, κατὰ δὲ Ἕλληνας κατάσκοποι* etc.; in der lateinischen Historie „de preliis" werden diese Personen einfach „custos" und „exors" genannt; bei Julius Valerius heifst es: quodam tempore nuntiatum est, und in einigen russischen Manuscripten: wjestnizy Nektanawa zarja; wogegen die Abschrift im Rumänzow-Museum No. 456 buchstäblich mit dem Griechischen übereinstimmt: wremeni je dowolnu bywschu, eksploratori njezi, tako narizajemii (d. i. u rimljan oder rimljanami), jellinskii je rasozy (wahrscheinlich von sotschitj, suchen). Dieser Passus spricht überzeugend zu Gunsten eines griechischen Originals.

*) In der Handschrift des Rumänzow-Museums No. 175 wird erzählt, dafs Alexander bei Aristoteles die „himmlische Weisheit" lernte. „Nautschi ot nego chojdenji 12 jiwotnych (es ist hier vom Zodiak die Rede) i 7 planit, solnze i lunu usna . . . Aris, Asrodit (Aphrodite), Jermis" etc. Die Namen der Planeten sind hier griechisch.

Digitized by Google

(Muth, Tapferkeit) u. a. m. Bucephalus heifst gleichfalls in unseren Manuscripten fast immer Dutschipal, Dutschpal, nach der von den Südslaven corrumpirten Form, die von Alter sogar für ein reinslavisches Wort gehalten wurde *); selbst in einigen Abschriften aus dem 18. Jahrhundert hat sich noch das Wort Husar erhalten, wie Darius in einem seiner Schreiben den macedonischen Helden titulirt. Ueberhaupt ist die Sprache dieser Historie sehr merkwürdig und verdient eine nähere Untersuchung.

Aus Mangel an authentischen Datis hält es schwer, die Zeit zu bestimmen, in welche der Ursprung der russischen Recensionen fällt. Wostokow sagt nur, dafs die slawische Uebersetzung „sehr alt" sei. Fast alle bekannte Abschriften gehören dem 17. Jahrhundert an; directe Hinweisungen auf Zeit und Ort der Uebersetzung findet man darin eben so wenig, wie auf die Person der Uebersetzer, und das einzige Mittel zur Entscheidung der Frage sind daher philologische und literarisch-historische Kennzeichen. Die alterthümlichen Sprachformen treten selbst in den spätesten Abschriften der Sage hervor, und man sieht auf den ersten Blick, dafs die Uebersetzung nicht aus dem 17. oder auch nur aus dem 16. Jahrhundert herrührt; bei aller Fehlerhaftigkeit der Abschriften ist es offenbar, dafs das Original sich durch grofse Correctheit der Sprache auszeichnete und dafs es an den neueren Formen und Irrthümern keinen Theil hatte. Der serbischen Recension mufs ein noch höheres Alterthum zuerkannt werden, als der russischen; sie stammt wahrscheinlich aus der Epoche, als die serbische Literatur noch in voller Blüthe stand und einen lebhaften Verkehr mit der byzantinischen unterhielt.

Für das Alter dieser Sage bei uns spricht noch der Umstand, dafs ausführliche Erzählungen von Alexander sich schon in einer Uebersetzung des Chronographen von Malalas aus dem 15. Jahrhundert finden, die von einem Manuscript des Jahres 1261 abgeschrieben ist. Auf dem 311. Blatte dieser

*) Philologisch-kritische Miscellaneen. Wien, 1799.

Digitized by Google

bemerkenswerthen Handschrift wird die Chronik des Malalas durch eine lange Interpolation unterbrochen, die den Titel „Knigy Aleksandr" in dicker Zinnoberschrift führt. Nach dem vom Fürsten Obolenskji mitgetheilten Anfang und Schluſs dieser „Knigy", so wie nach den Ueberschriften der Capitel zu urtheilen, sind dieselben nichts anders als der Pseudo-Callisthenes *). In einem Pogodinschen Manuscript des 16. Jahrhunderts, das „die hellenische und römische Chronik", eine Compilation aus Amartolus, Malalas u. a. enthält, befindet sich ein ähnliches Einschiebsel, das, nach dem Berichte des Fürsten Obolenskji, „eine ungemein ausführliche Geschichte der Regierung Philipps von Macedonien und seines Sohnes Alexander" in sich schlieſst, also wieder den Pseudo-Callisthenes, da bei uns keine anderen Geschichten Alexanders bekannt waren. Er findet sich endlich in einem groſsen Theil der Chronographen, wo er neben den alten Uebersetzungen des Georgius Amartolus, Malalas, Constantin Manasses und anderer byzantinischen Historiker steht. Der Kern der Frage reducirt sich nun auf Folgendes: wurde die Geschichte Alexanders durch den russischen Compilator des Sbornik vom 15. Jahrhundert in den Chronograph des Malalas eingetragen,

*) Wremennik Moskowskago Obschtschestwa Istorii i Drewnostei, Bd. IX. Die Ueberschriften der fünf Capitel sind: „O w'schestwii Aleksandrowje w' Ierusalim, O pogrjebenii Pora zarja i o prichojenii Aleksandra w' Rachmany (Brahmanen), O solnetschnje gradje i Kirowach polatach i o smerti Oljeksandrowe, Kako rasdjeli Oljeksandr wlasti swoim prijasnem." Die Geschichte Alexanders beginnt wie folgt: „Doblii mnitsja byti i chrabor Aleksandr Makidonskji, jako wse s'tworiw pospjewajuschtscheje jemu imjeja prisno k' dobromu djelu promyschlenie; toliko bo ljet prowodi s' wsjemi jasyky bran' tworja i biasja, jako je ne mojachu chotjaschtschii grady po iswjestu ispisati Aleksandrowa je djejania i dobraa djela duscha tjela jego i juje w' djeljech jego wasn' i mujestwo" etc. Mit denselben Worten beginnt der Pseudo-Callisthenes bei Müller I, 1: „*Ἄριστός μοι δοκεῖ γενέσθαι καὶ γενναιότατος Ἀλέξανδρος ὁ Μακεδών, ἰδίως πάντα ποιησάμενος*" etc. Die Uebersetzung ist fast buchstäblich.

Digitized by Google

oder befand sie sich schon in dem alten Original vom Jahr 1261? — was sich aber nur durch ein genaues Studium des Manuscripts entscheiden läfst. Einige von unseren Gelehrten haben ohne weiteres angenommen, dafs die „Alexandrias" durch Gregor, den Uebersetzer des Malalas, eingeschaltet wurde, aber es liegen hierfür noch keine Beweise vor und man kann sich fürs erste nur auf Conjecturen beschränken. Es ist gar nicht unmöglich, dafs die Uebersetzung des Pseudo-Callisthenes oder die „Knigy Aleksandr" (*Βίβλος Ἀλεξάνδρου*) bereits im 13. Jahrhundert oder zur Zeit der Uebertragung des Malalas selbst dem Chronographen einverleibt wurden. Nach der Beschreibung zu urtheilen, ist in dem aus dem 13. bis 15. Jahrhundert stammenden Manuscript dieser Uebertragung die eigene Erzählung des Malalas von Alexander (p. 189—196 ed. Bonn.) nicht vorhanden und wird durch die interpolirte Alexandrias ersetzt; bei den allgemeinen Allüren und Gewohnheiten unserer alten Copisten aber erscheint die Hypothese zulässig, dafs der Text der Originalhandschrift schon in gleicher Weise corrumpirt worden sei. Vielleicht kommen auch viele von den Interpolationen, die Fürst Obolenskji im Text des Chronographen bemerkt, nicht einmal auf Rechnung des Uebersetzers, sondern befanden sich schon in der griechischen Urschrift, wo die Chronik des Malalas mit Verbesserungen und Zusätzen aus anderen Büchern und Schriftstellern versehen wurde *). Ob aber nun die Geschichte des Pseudo-Callisthenes einen Bestandtheil des Chronographen bildete oder durch den Uebersetzer interpolirt wurde, das Resultat bleibt sich gleich: dafs nämlich die Uebertragung derselben

*) Der Passus des Chronographen (Bl. 354) z. B. den Fürst Obolenskji dem Malalas zuschreibt (p. 215 ed. Bonn.), gehört nicht ihm, sondern ist der „kurzen Chronographie" des Joel entlehnt, die in der Niebuhr'schen Ausgabe in einem Bande mit Malalas gedruckt ist. Die Stelle aus Joel befand sich wahrscheinlich schon im griechischen Text und wurde nicht von dem bulgarischen Uebersetzer eingeschaltet.

Digitized by Google

schon in das 10. Jahrhundert und also mit den Anfängen unseres Schriftthums zusammenfällt *).

Aber wenn diese Frage noch dunkel ist, so kann andererseits darüber kein Zweifel herrschen, dafs es mehr als eine Uebersetzung gab. Die Alexandersage wird in den alten Manuscripten unter zweierlei Form angetroffen: sie ist entweder den Chronographen einverleibt und dort in chronologische Ordnung gebracht, so dafs sie einen Theil unserer alten Weltgeschichte bildet, oder sie befindet sich in den Collectaneen (sborniki) gemischten Inhalts und in besonderen Handschriften. In beiden ist übrigens das nämliche Werk enthalten, allein die Varianten sind äufserst zahlreich und beziehen sich nicht nur auf die äufsere Form, sondern auch auf den Inhalt. Die Abweichungen in der Sprache und der äusseren Form, wie z. B. in der Eintheilung der Capitel und Paragraphen, die Auslassung einzelner Stellen u. s. w. sind leicht zu erklären, da sie von der blofsen Laune des Copisten herrühren konnten, aber die Modificationen des Inhalts und der Erzählung mufsten auf andere Weise entstehen. Eine und dieselbe Thatsache erscheint in den verschiedenen Manuscripten auch in verschiedenen Gestalten, die oft sich nicht allein von einander, sondern auch von den griechischen Recensionen wesentlich unterscheiden. So nennen die von Müller herausgegebenen Codices als Mörder Philipps den thessalonischen Aristokraten Pausanias; er begeht den Mord im Theater, wird aber augenblicklich von Alexander ergriffen und hingerichtet. In anderen Manuscripten ist dagegen Anaxarchus, „König von Pelapolis", der Thäter, welcher zugleich die Olympias raubt und mit ihr entflieht; Alexander verfolgt ihn mit seinem Heere und besiegt ihn in einer Schlacht. In einigen griechischen Handschriften werden diese beiden Erzählungen verschmolzen oder Anaxarchus und Pausanias vielmehr

*) Wir geben hier die Bemerkungen des russischen Verfassers wieder, obwohl diese Folgerung uns aus den obigen Angaben nicht hervorzugehen scheint. D. Uebers.

Digitized by Google

als eine Person dargestellt *), aber offenbar ist diese Combination eine rein äufserliche. In der lateinischen Historie „de preliis" und bei Julius Valerius wird nur Pausanias namhaft gemacht; aber die russischen Recensionen bringen sowohl die eine als die andere Version, indem sie Anaxarchus und Pausanias als zwei verschiedene Personen betrachten, so dafs man nicht umhin kann, die Existenz zweier unabhängiger Uebersetzungen anzunehmen, denen griechische Codices zu Grunde lagen, die in diesem Punkte von einander abwichen; denn dafs beide Erzählungen in einem Manuscript zusammengetroffen wurden, ist unmöglich. Wenn wir uns hierbei erinnern, dafs die „Alexandrias" auch in die bulgarische Uebersetzung des Malalas aufgenommen wurde und dafs die Sprache der bekannten Fragmente derselben hier eher ein bulgarisches als ein serbisches Gepräge trägt, so wird die Existenz zweier selbständigen Recensionen, einer serbischen und bulgarischen, die von den russischen Bearbeitern benutzt wurden, aufser Zweifel gestellt. Möglicherweise gab es sogar mehrere Uebersetzungen, aber auch so lassen sich die Abweichungen der russischen Handschriften ohne Schwierigkeit erklären: der Copist konnte die beiden, nicht überall gleichen Recensionen vor sich haben und in seiner Abschrift die eine durch die andere vervollständigen. Um die historische und sprachliche Bedeutung der russischen Varianten der Sage zu bestimmen, wäre die Vergleichung einer grofsen Anzahl Copieen nothwendig; indessen geht es schon aus dem angeführten Beispiel hervor, dafs mehr als eine Uebersetzung vorhanden war. Aehnliche Divergenzen finden sich auch an anderen Stellen, wie in der Beschreibung des Zuges nach dem olympischen Pisa, nach Italien und dem westlichen Europa, der Zusammenkunft mit den Brahmanen u. s. w. Ein besonderes Interesse knüpft sich an unsere Versionen durch den Umstand, dafs viele von ihren Varianten aus den gedruckten griechischen Codicis nicht bekannt sind und dafs mithin die Kenntnifs der altrussischen

*) *Ἀνάξαρχος ὁ καὶ Παυσανίας.* Müller XVI. Pseudo-Call. I, 24.

Digitized by Google

Texte des Pseudo-Callisthenes für das Studium des griechischen Textes unentbehrlich ist.

Die Zahl der Handschriften, in welchen sich die Sage in Russland erhalten hat, ist sehr bedeutend; jede gröfsere Bibliothek besitzt mehrere Exemplare der Alexandrias in Chronographen, Sborniks und einzeln. Ohne von den Bibliotheken der Moskauer Alterthums-Gesellschaft, des Grafen Uwarow, des Rumänzow-Museums zu reden, hat die öffentliche Bibliothek zu St. Petersburg allein wohl hundert, wenn nicht mehr Abschriften. In vielen sind weifse Blätter für Bilder gelassen, in anderen sind die Bilder selbst in der Manier gezeichnet, deren Spuren sich noch heute in den lubotschnyja knigi*) erhalten haben. Ein interessantes Specimen einer solchen „édition illustrée" bietet ein in der öffentlichen Bibliothek befindliches handschriftliches Exemplar des Pseudo-Callisthenes dar; es ist in einem Foliobande in der alten Kirchenschrift (poluustaw) des 17. Jahrhunderts geschrieben, die Titelblätter mit kunstvoll gezeichneten Vignetten geziert, und enthält etwa 350 Bilder, sorgfältig ausgeführt und mit hellen, aber einfachen Farben bemalt; jedes Bild nimmt mehr als die Hälfte einer Seite ein und ist mit einer Unterschrift versehen. Wir lassen einige von diesen letzteren folgen:

Bl. 8. Nektanaw priide k' zarizje Alimpiadje. (Nektanebus kommt zur Königin Olympias.)

Bl. 13. Philip zar w' schatrje spit; jawisja jemu wo sni bog Ammon. (Philipp der König schläft in seinem Zelt; es erscheint ihm im Traum der Gott Ammon.)

Bl. 14. Philip zar priswa welikogo muja Aristotelja utschitelja i dajet syna swojego Aleksandra w' nautschenie gramoty. (Philipp der König ruft den grofsen Mann Aristoteles den Lehrer herbei und giebt ihm seinen Sohn Alexander, um ihn lesen zu lehren.)

Bl. 23. Aleksandr zar sosda grad s' witjasi makedonskimi i naretsche imja jemu Draim. (Alexander der König

*) Vergl. dieses Archiv Bd. II. S. 339 und XV. S. 171. D. Uebers.

Digitized by Google

gründet eine Stadt mit den macedonischen Kriegern und giebt ihr den Namen Draim.)

Bl. 28. Aleksandr makidonskji zar pobi Kuman mnogo mnojestwo jiwych poimal i w' Makidoniu k' otzy swojemu priwede. (Alexander der macedonische König schlug die Kumanen, fing eine grofse Menge lebendig und brachte sie nach Macedonien zu seinem Vater.)

Bl. 36. Posly idut ot Darija ko Aleksandru zarju s' gramotoju. (Gesandte kommen von Darius zu Alexander dem Könige mit einem Sendschreiben.) — Einer von den Gesandten hat in der Hand eine Pike mit einem Fähnlein, der andere ein Gewehr!

Bl. 61. Aleksandr makidonskji zar besjedujet s' rimljany, pijut i jadjat i weseljatsja. (Alexander der macedonische König unterhält sich mit den Römern; man trinkt und ifst und vergnügt sich.)

Bl. 86. Darei zar perskji s' beju bjejit wo grad swoi ne so mnogim wojskom. (Darius, König von Persien, flieht in seine Stadt mit wenigen Truppen.)

Ueberhaupt stellen die Bilder jedes bemerkenswerthe Ereignifs in der Geschichte Alexanders dar: den Krieg gegen die Perser, die Zusammenkunft mit den „wunderbaren Leuten" (diwii ljudi), den Kampf mit Porus, der in der Gestalt eines unförmlichen Riesen erscheint, die Unterredung mit den Brahmanen, die Einsperrung der „heidnischen Völker" in die Berge u. s. w. Bezeichnend für die Naivetät des Künstlers ist der Umstand, dafs auf einem der Bilder die Fahne Alexanders von Macedonien das russische Wappen trägt.

Der Titel des Romans ist in unseren Manuscripten viel weitschweifiger als in den bekannten griechischen Codicis. In letzteren heifst er: „Buch Alexanders", „Leben und Thaten Alexanders von Macedonien", „des Callisthenes . . . Erzählung von den Thaten Alexanders" u. s. w. *); bei uns hat

*) *Βίβλος Ἀλεξάνδρου, Βίος Ἀλεξάνδρου τοῦ Μακεδόνος καὶ πράξεις, Καλλισθένης . . . ἱστορεῖ Ἀλεξάνδρου πράξεις* etc. Müller VII—VIII.

Digitized by Google

er gewöhnlich zwei besondere Titel und eine Art von Einleitung, die gleichfalls in den griechischen Handschriften fehlt. Sie werden von Herrn Wostokow in seiner Beschreibung der Rumänzowschen Exemplare angeführt; in dem von uns erwähnten Manuscript der öffentlichen Bibliothek lautet der Titel wie folgt: Kniga, glagolemaja Aleksandria, polesno i tschestno slyschati dobrodjetelnago i weleumna muja Aleksandra welikago makidonskago zarja, i kako i otkuda byst i . . . dokolje priide; sich radi dobrodjetelei wsej podsolnetschnoi zar i samoderjez naswasja; podobajet je sego tschtutschi rasumjeti i rasumjejuschtschim sego woinstwom i dobrodjetelem upodobitisja, smysla jelizy rasumjejut tschtutschi. Umre je Aleksandr zar do Roj. Ch-wa 332 ljeta w' 42e ljeto *) wosrasta swojego. (Buch, genannt Alexandrias, nützlich und ehrbar zu hören, des tugendhaften und hochsinnigen Mannes Alexanders des Grofsen, Königs von Macedonien, und wie und woher er war und wohin er gelangte; dieser Tugenden halber Zar und Autokrat aller Länder unter der Sonne genannt; und geziemt es dem, so dieses liest, es zu verstehen, und denen, die es verstehen, ihm in Tapferkeit und Tugend nachzueifern, so weit es die Lesenden vermögen. Und es starb König Alexander im Jahr 332 vor Christi Geburt, im 42. Jahr seines Alters.) Hierauf folgt eine Vorrede (Predislowie), in ziemlich hochtrabendem Styl geschrieben, und dann ein neuer Titel: Skasanie i chojenie slawnago zarja Aleksandra welikija Makidonii, nakasanie chabrym ljudem nynjeschnago wremeni, tschjudno i polesno slyschati — aschtsche kto choschtschet posluschati, powjest tworim o rojdenii i chrabrosti jego. (Geschichte und Begebenheiten des ruhmvollen Zaren Alexander von Grofs-Macedonien, eine Lehre für die tapferen Leute der gegenwärtigen Zeit, wunderbar und nützlich zu hören — so Jemand hören will, geben wir eine Erzählung von seiner Geburt und Tapferkeit.) Diese Titel sind fast in jeder Abschrift verschieden; Karamsin theilt einen mit, in welchem

*) Die Jahre sind hier falsch angegeben; es mufs 323 und 32 heifsen

Digitized by Google

Arrian genannt wird: Powjest o chrabrosti Aleksandra, zarja makedonskago, k' woinstwom ustremljajuschtschimsja polesno jest slyschati. Stworiwy jest Arian, utschenik Epiktita philosopha. (Erzählung von der Tapferkeit Alexanders, Königs von Macedonien, den strebsamen Kriegern nützlich zu hören. Der Verfasser ist Arrian, Schüler des Philosophen Epiktet.) Wie es scheint, ist hier der Name Arrians durch ein Mifsverständnifs hineingekommen *). Die Verbreitung der Alexandersage in der alten russischen Literatur ist aus der grossen Anzahl der Abschriften ersichtlich; die schöne Ausstattung einiger von ihnen beweist, dafs das Buch zur Lieblingslectüre unserer Vorfahren gehörte. Der Name Alexanders war schon längst in Russland bekannt; ein Schriftsteller des 12. Jahrhunderts wünscht dem Fürsten „die Kraft Simsons, die Tapferkeit Alexanders"; die Chronik gedenkt öfter des macedonischen Helden; Iwan Pereswjetow schreibt an den Zaren Johann, dafs „weise Philosophen" ihm grofsen Ruhm versprächen, „gleich dem Caesar Augustus und Alexander von Macedonien"; Paul Jovius bemerkt, dass die Russen, aufser ihren vaterländischen Annalisten, auch die Geschichte Alexanders von Macedonien in ihrer Sprache besäfsen **). Trotz des unbestreit-

*) Karamsin V. Anm. 427. Vergl. das Excerpt bei Wostokow Opis. Rum. Mus. 756; aber es ist zu bemerken, dafs es im griechischen Text p. 106 eben so steht; wir glauben, dafs auch die Titel einfach aus dem Griechischen übersetzt sind. Zuweilen wird im Anfang oder in der Mitte der Geschichte eine genealogische Tabelle der persischen Könige hinzugefügt, die den byzantinischen Chronographen entlehnt ist. Die Eigennamen sind in den späteren Abschriften sehr verstümmelt: Darij Arsumujanin des Rumänzowschen Chronographen z. B. ist ohne Zweifel *Δαρεῖος ὁ Ἀσσαλάμου* der Byzantiner, als Malalas p. 193 ed. Bonn. Xerxes wird in Kriks oder Kris verwandelt u. s. w.

**) Biblioteka inostrannych pisatelei o Rossii. St. Pet. 1836. I, 47. Oderborn, Joannis Basil. vita, sagt von Johann: cum ab aulicis quibusdam Alexandri Macedonis titulo per adulationem salutatus fuisset, mirum in modum animo contumuit. Starczewski, Hist. Ruth. script. exteri. II, 227.

Digitized by Google

baren Alters der Uebersetzung dieser Geschichte finden sich jedoch einige Umstände, die der allgemeinen Bekanntheit derselben zu widersprechen scheinen. Die Nestor'sche Chronik citirt mehr als einmal eine von dem Pseudo-Callisthenes überlieferte Tradition, entlehnt sie aber nicht der „Alexandrias", sondern einer anderen Quelle. Indem er unter dem Jahr 1096 von den Siegen Wladímirs über die Polowzer redet, giebt Nestor in einem langen Excurs die verschiedenen Gerüchte über dieses Volk wieder, die wahrscheinlich zu seiner Zeit im Umlauf waren. Einige nannten sie Söhne Ammons, andere Moabs, „die ausgegangen sind aus der Wüste Nitrib, zwischen Osten und Norden; und es sind ihrer vier Stämme: Turkmenen, Petschenjegen, Torken (Türken) und Polowzer, und mit ihnen werden am Ende der Welt acht Stämme hervorkommen, die von Alexander dem Macedonier eingesperrten unreinen Menschen." Dieselbe Sage wiederholt Nestor bei Gelegenheit der bekannten Erzählung des Nowgoroders Gurjata Rogowitsch, die er von den Ugriern vernommen hatte. In ihrem Lande waren Berge, „die sich hinter der Meereskrümmung befinden und deren Höhe bis an den Himmel reicht; und in diesen Bergen hört man grofsen Lärm und Geschrei, und sie hauen den Berg, um sich durchzuhauen; und in dem Berge haben sie ein kleines Fenster ausgehauen, und sie reden dadurch, aber man kann ihre Sprache nicht verstehen." Der Chronist glaubt, dafs dies „die Leute sind, die von Alexander dem Macedonier eingeschlossen wurden", indem, wie er übereinstimmend mit dem Pseudo-Callisthenes erzählt, Alexander „im östlichen Lande bis zum Meere kam, das der Sonnenort (solntsche mjesto) genannt wird, und dort unreine Menschen sah . . . und als er sie erblickte, fürchtete Alexander, dafs sie sich vermehren und die Erde besudeln möchten, und er verjagte sie in die mitternächtlichen Regionen, unter hohe Berge; und auf Gottes Gebot schlossen sich die mitternächtlichen Berge um sie zusammen, und liefsen nur eine Oeffnung zwölf Ellen weit; und es wurden dort eherne Thore errichtet und mit dem Sunklit bestrichen, damit sie

Digitized by Google

dieselben nicht mit Feuer verbrennen könnten, denn der Sunklit ist ein solches Ding, dafs weder das Feuer es verbrennen, noch das Eisen zerschneiden mag; in den letzten Tagen aber werden diese unreinen Völker hervorkommen, die jetzt in den mitternächtlichen Bergen hausen" *). Diese Sage wurde im alten Russland nicht allein auf die Polowzer und die von den Ugriern gesehenen „wunderbaren Leute" bezogen, sondern auch auf ein anderes seltsames und geheimnifsvolles Volk — die Tataren. Alle Chroniken, die ihre erste Invasion in den Jahren 1223—24 erwähnen, reden von ihnen in denselben Worten. Wir haben oben gesehen, dafs auch der Pseudo-Callisthenes die Tradition anführt, wie Alexander die wilden Völker in die Berge getrieben und sie dort mit dem Sunklit eingeschlossen habe, den weder Eisen noch Feuer zerstören kann **). In der Quelle, aus der unsere Chronik ihre Nachrichten schöpfte, ist dieser Passus der „Alexandrias" oder vielleicht denselben Ueberlieferungen entnommen, die der Pseudo-Callisthenes benutzte, und der Inhalt der Erzählung ist so eng mit der „Alexandrias" verbunden, dafs der Chronist die letztere ohnfehlbar erwähnt hätte, wenn sie ihm bekannt gewesen. Da er nun statt dessen den Epiphanius, der sich nicht speziell mit Alexander beschäftigte, excerpirt, so möchte man daraus schliefsen, dafs die pseudo-callisthenische Geschichte um diese Zeit in Russland sich keiner grofsen Verbreitung erfreut habe. Aber indem sie die Sage von den

*) Vergl. dieses Archiv Bd. IV, S. 475 und Erman's Reise I, 665. D. Uebers.

**) Pseudo-Callisth. 138—139. Vergl. damit und besonders mit Ps.-Call. 142—143 den von den russ. Chronisten mitgetheilten Auszug aus Methodius von Patara in Tschertkow's Russkji Istoritscheskji Sbornik VI, 154—156. Karamsin II, Anm. 64. Diese Stelle der Nestorschen Chronik citirt auch Herberstein. Ein merkwürdiger Passus in dem Rumänzowschen Mscpt. No. 363 berührt dieselben Traditionen. Sie waren auch bei den muhammedanischen Völkern verbreitet, erhielten aber hier eine nationale Bedeutung und wurden mit dem Namen des Helden Dsul-Karnein verwebt, dessen Thaten man mit denen Alexanders zusammenwarf. Spiegel 57 ff.

Digitized by Google

„unreinen Völkern" auf die Ereignisse ihrer eigenen Tage anwandten, mufsten die Leser sie später mit besonderem Interesse in dem Pseudo-Callisthenes wiederfinden, und aus diesem Grunde wird namentlich auch in unseren Versionen die hierauf bezügliche Stelle mit grofser Ausführlichkeit reproducirt, während die lateinische Historie „de preliis" sie in einigen Worten abfertigt.

Der allgemeine Charakter der russischen Versionen ist derselbe geblieben, wie der ihrer unmittelbaren Quelle; der literarische Einflufs der Byzantiner giebt sich in seiner ganzen Eigenthümlichkeit kund. In den byzantinischen Recensionen, wie in den anderen, hatte sich die historische Bedeutung Alexanders verwischt, und schon in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung war dieser Held mit anderen, dem christlichen Leben und den christlichen Ideen gehörigen Attributen bekleidet. Mitunter wurde zwar das frühere Colorit in einzelnen Details beibehalten, aber es verlor sich in dem neuen Bilde, das den Augen des Lesers dargeboten wurde. Gleichsam die Feindschaft der Griechen gegen ihre ewigen Antagonisten im Orient versinnlichend, kämpft Alexander mit den heidnischen Nationen, handelt nach höherer Inspiration, ist von Verehrung für das Heiligthum Gottes durchdrungen und erkennt mitten unter seinen Eroberungen demuthsvoll die Nichtigkeit alles irdischen Glanzes. Die byzantinischen Recensionen hatten dieses Element in der Geschichte Alexanders schon vollständig entwickelt, so dafs beim Uebergang in unsere Literatur diese letztere die ihr verliehene Färbung nur wiederzugeben brauchte, um dem Ideal des damaligen russischen Publikums zu entsprechen und seinen Forderungen zu genügen. Wenn wir die Varianten unserer Alexandersage mit dem bekannten griechischen Text vergleichen, so finden wir, dafs die Zahl solcher Interpolationen bei uns gröfser und ihr Charakter vollständiger entwickelt ist; aber wir glauben, dafs die russischen Bearbeiter hier nur dem griechischen Vorbilde gefolgt sind und selbst wenig oder nichts hinzugefügt haben. Uebrigens gehören die gedruckten griechischen Co-

Digitized by Google

dices nicht zur Zahl derjenigen, die unseren Versionen als Original vorlagen; sie rühren allerdings aus dem 11., dann aus dem 15. und 16. Jahrhundert her, tragen jedoch nicht den echt byzantinischen Charakter an sich, der in den russischen Uebersetzungen des Pseudo-Callisthenes hervortritt. So steht in diesen letzteren Alexander in unmittelbarer Verbindung mit der Geschichte von Constantinopel selbst; seine Mutter Olympias, die angebliche Tochter des äthiopischen Königs Pholus, heirathet nach dem Tode Philipps den König Byzus, von welchem Byzanz den Namen erhält. In einer anderen Version unternimmt Alexander nach der Eroberung von Rom und ganz Europa eine Expedition zur See und überträgt dem Feldherrn Byzantius das Commando über drei tausend Fahrzeuge; der König selbst gründet an der Mündung des Nil eine Stadt, die seinen Namen führt, Antiochus erbaut Antiochien, Byzantius aber gelangt mit seiner Flotte „in die Enge des trachinischen (thracischen) Meers" und gründet die Stadt Byzanz. Es ist klar, dafs diese Episode, die sich nicht in den von Müller herausgegebenen Texten findet, nur in dem Gehirn eines Byzantiners entspringen konnte, da sie nur für ihn ein nationales Interesse hatte; aus der Geschichte ist hingegen bekannt, dafs Byzanz schon um die Mitte des 7. Jahrhunderts vor Christo gegründet wurde und mit Philipp und Alexander in beständiger Fehde lebte. In solchen und ähnlichen Erzählungen wird in unseren Versionen eine noch unbekannte, völlig byzantinische Form des Pseudo-Callisthenes reproducirt, der sie nur vielleicht eine gröfsere Entwicklung gegeben haben. Der dem Roman hierdurch verliehene Grundcharakter trug viel dazu bei, ihn in Russland populär zu machen; er hatte für die Leser ein doppeltes Interesse, da er zugleich ihrer Phantasie in den von Alexander angetroffenen Naturwundern eine reichliche Nahrung darbot. Legenden, wie die von der Nestor'schen Chronik mitgetheilten, über Polowzer und Tataren, die von Alexander in die Gebirgsschluchten eingesperrt wurden und zum Verderben der Menschheit aufs neue hervorbrachen, wiederholten sich auch in anderen,

Digitized by Google

allgemein geschätzten Werken; der Reflex ihrer Autorität fiel auf den Pseudo-Callisthenes zurück und er gewann dadurch nicht wenig in der öffentlichen Meinung.

Aufser der mystischen Färbung, die das Werk des Pseudo-Callisthenes bei uns erhielt, hat man auch seine historischen Angaben zum Theil localisirt und den Zeitideen angepafst. So wurde von dem russischen und vielleicht schon von dem bulgarischen Bearbeiter der Feldzug Alexanders nach Skythien in nationalem Sinne ausgelegt. Die Berichte über diesen Feldzug benutzten auch die polnischen Chronikenschreiber, welche, die Sage von den Verhandlungen Alexanders mit den Skythen wiederholend, letztere in Slaven oder gar in Polen verwandelten; im Allgemeinen hielten sie sich jedoch mehr an die anderen Biographen des macedonischen Königs als an den falschen Callisthenes. Die russischen Compilatoren des 16. und 17. Jahrhunderts schrieben die Fabeln den polnischen Annalisten nach und führten nach ihrem Beispiel Alexander von Macedonien auch in die russische Geschichte ein *); aber die Verbreitung dieser Legenden wurde hauptsächlich durch die Popularität befördert, deren Alexander von dem Pseudo-Callisthenes her genofs. Wie in den ältesten Versionen des Romans Alexander der Sohn des grofsen Perun (Jupiter) genannt wird, so tritt hier an die Stelle der Skythen das den alten Russen wohlbekannte Volk der Kumanen, deren Feldherr in einem der späteren Manuscripte den Namen des berühmten Mongolen-Chans Tochtamysch usurpirt. Ueberhaupt verweilen die russischen Bearbeiter mit besonderer Vorliebe bei diesem Kriege, während Julius Valerius und die lateinische Historie „de preliis" ganz von ihm schweigt.

Der Zug Alexanders nach Palästina und der Empfang, der ihm dort zu Theil wird, sind in den russischen Recensionen weit umständlicher beschrieben als in den bekannten griechischen Codicis. Es folgt hierauf in einigen Handschriften

*) Vergl. die Sage von der Erbauung Nowgorod's bei Karamsin I., Anm. 70. Opisanie Rum. Mus. 767.

Digitized by Google

eine eigene, lange Abhandlung „von den zwölf Steinen", die in der Alexandrias des Rumänzow-Museums No. 456 am Ende des Buchs zum zweitenmal mit Varianten und Marginalien hinzugefügt ist und auch sonst nicht selten angetroffen wird. Diese Schrift ist für uns deshalb merkwürdig, weil sie im Verein mit anderen Erzeugnissen ähnlicher Art eine hervorragende Stelle in den Asbukowniks erhielt und von dort in das Gebiet der Volkssagen und Märchen überging *).

Die Autorität der „Alexandrias" wurde, wie schon angedeutet, durch ihren Zusammenhang mit anderen Schriften gehoben; mehrere von den handelnden Personen derselben figuriren auch in den historischen Berichten der Chronographen. Die Cosmographieen beschreiben auch das Mohrenland, stranu murinskuju (Aethiopien), die vermeintliche Heimath der Königin Olympias, die Sonnenberge, wo die geflügelten Schlangen hausen und den Menschen den Eingang verwehren, und wohin der tapfere König Alexander von Macedonien gelangte u. s. w. Sie gedenken auch der makarischen Inseln, wo die glücklichen „Rachmanen" leben, „nackt, beim Aufgang der Sonne, einen Zaren über sich haben, an den Himmel glauben, jetzt aber getauft sind. Ihr Leben ist aber dies: sie kleiden sich in das Laub der Bäume, nähren sich von Obst, haben Frauen und Kinder, aber Gewänder und Vieh und Brot haben sie nicht, und sie kennen weder Städte, noch Krieg" **). Dergleichen Bemerkungen erinnerten die Leser an die ihnen bekannte Geschichte der Heereszüge Alexanders; die von dem Helden an die weisen „Rachmanen" gestellten Fragen:

*) Die Schrift von den zwölf Steinen (περὶ τῶν δώδεκα λίθων) findet sich in Gesner's De omnium fossilium genere. 1565, und eine alte lateinische Uebersetzung wurde nachher von Foggini in Rom 1743 herausgegeben.

**) Die Brahmanen oder Gymnosophisten erwähnen auch andere Geschichtschreiber Alexanders — Onesikritus, Nearch, Arrian, Q. Curtius etc. Vergl. die neueren Untersuchungen über sie bei Bohlen, das alte Indien I, 319; Creuzer's Symbolik (3. Aufl.) I, 482 ff.; Lassen im Rhein. Mus. I, 170; Müller Fragm. 106.

Digitized by Google

„welche sind zahlreicher, die Todten oder die Lebendigen? was ist stärker, der Tod oder das Leben? was ist gröfser, das Land oder das Meer? womit begann die Zeit, mit Tag oder Nacht?" berührten das Gebiet der damals beliebten quasi-philosophischen Erörterungen und mufsten daher um so gröfseres Interesse einflöfsen. Es ist unter diesen Umständen nicht zu verwundern, dafs die „Rachmanen" in den russischen Volkssagen unter derselben Gestalt auftreten, wie im Roman des Pseudo-Callisthenes; der erste Ursprung dieser Sage ist hier ein rein literarischer, wie schon aus dem Namen hervorgeht, und wenn wir in ihnen einige eigenthümliche Züge finden, so ist dies einer Verschmelzung mit anderen mythischen Ueberlieferungen zuzuschreiben.

Als ein Lieblingsbuch der alten Bibliophilen wurde die „Alexandrias" oft aufs sorgfältigste abgeschrieben, mit Vignetten und Bildern versehen. Noch im 18. Jahrhundert wurden Copieen davon angefertigt, und manche von ihren Bildern figuriren bis auf den heutigen Tag unter den Erzeugnissen der populären Kunst (in den lubotschnyja isdanija). Eines derselben, „O bojù Aleksandra s' Porom, indjeiskim zarem", stellt auf einem Folioblatt zwei Heere mit Lanzen, Fahnen und Trompeten dar, die im Kampfe begriffen sind. Oben liest man eine Beschreibung des Feldzuges Alexanders gegen Porus, und unten eine kurze Uebersicht der Hauptthaten Alexanders. Auf einem anderen Blatte sind die „ljudi diwyja, naidennyja zarem Aleksandrom Makedonskim", abgebildet, wobei sich die Phantasie des Künstlers in besonderem Glanze gezeigt hat; die „wunderbaren Leute" haben unter seinem Pinsel so merkwürdige Formen angenommen, dafs man nichts Menschliches mehr in ihnen entdecken kann. Sogar im Munde des Volks haben sich Spuren der Alexandrias erhalten; den Zweiflern, denen dieses unwahrscheinlich vorkommen mag, bemerken wir, dafs solche Erscheinungen in der Volksliteratur überall möglich und auch bei uns nicht selten sind. Unter den von Wuk Stephanowitsch herausgegebenen serbischen „Narodne pripowijetke" gehört namentlich eine,

Digitized by Google

vom Kaiser Trajan, in diese Categorie; es wird darin die alte Anekdote von Midas und seinem Barbier, durch dessen Indiscretion die königlichen Eselsohren der Welt verrathen werden, in allen ihren Umständen erzählt und auf Trajan angewendet. Der Name Karadjitsch's ist uns Bürge dafür, dafs diese Sage wirklich Eigenthum des Volkes und nicht aus einem Buche abgeschrieben ist, und dennoch wird Jedermann begreifen, dafs sie nur auf literarischem Wege in den populären Mythenkreis eindringen konnte. Die Existenz der lubotschnyja kartinki aus der Alexandrias machte es der Volksphantasie noch leichter, die von diesem Heldenroman gebotenen Vorwürfe zu benutzen, seine Motive zu entlehnen und sie in eigenthümlicher Weise zu bearbeiten. So wird in einer von unseren Sagen die erste Erfindung und Anlegung von Gärten für Alexander in Anspruch genommen. Wie sie berichtet, suchte Alexander von Macedonien, der Alles sehen und Alles kennen lernen wollte, auf seinen Zügen auch nach dem Paradies zu kommen, hatte aber unterweges mit grofsen Hindernissen zu kämpfen. Ihn umgab undurchdringliche Finsternifs, Abgründe öffneten sich zu seinen Füfsen — Alexander drang immer weiter. Endlich versagten ihm die Kräfte; sein Stolz war überwunden; er gab seinen Vorsatz auf und tröstete sich damit, dafs er einen grofsen, prächtigen Garten anlegte: von dieser Zeit an kamen die Gärten in Aufnahme. Diese Erzählung ist völlig originell, aber ihre Grundlage, der Charakter des Helden, ist offenbar der „Alexandrias" entlehnt, die ihn mit denselben Eigenschaften ausstattet *).

Aufser dem Interesse, das sie für die Geschichte der russischen Volkssage besitzt, ist die „Alexandrias" als eine der Hauptnormen jenes Einflusses wichtig, den die weltliche Literatur Griechenlands auf unsere alte Schriftgelehrsamkeit ausübte. Ihre grofse Verbreitung liefert den Beweis, wie um-

*) Der Verf. lässt hier einige Auszüge aus der russischen Alexandrias zur Vergleichung mit dem griechischen Text des Pseudo-Callisthenes folgen.

Digitized by Google

fassend die Sphäre dieses Einflusses gewesen ist und wie tief die ursprünglich so fremdartigen Mythen und Legenden in das Volksbewufstsein eindrangen und von ihm mit neuen, nationalen Zügen bekleidet wurden. Endlich dient die „Alexandrias" als einer der merkwürdigsten Belege für den Antheil, welchen die serbische und bulgarische Literatur an der altrussischen Bildung genommen, die ihr die erste Bekanntschaft mit den Producten der byzantinischen Schriftsteller verdankt.

Digitized by Google

Ueber den Zustand der Wälder im Gouvernement Kowno.

In älterer Zeit bildeten undurchdringliche Wälder den unterscheidenden Charakter dieses Landstrichs. Ihre Ausrottung datirt vorzugsweise aus der Regierung Sigismunds I. (1506 bis 1548), wo die Bevölkerung von Litthauen sich bedeutend zu vermehren begann; in der Folge lichteten sich die Wälder durch die Sorglosigkeit und Zerstörungssucht der Einwohner dermafsen, dafs es nach ihrem gegenwärtigen Zustande schwer wäre, sich die einstige Ausdehnung derselben vorzustellen, wenn nicht noch heute beim Graben von Abzugskanälen und beim Torfstechen mitten unter Wiesen und Morästen sich grofse Baumstämme und Klötze vorfänden, die eine Länge von neun und mehr Arschinen und eine Dicke von zwanzig Werschok haben. Erst in neuester Zeit hat das Beispiel der Regierung, die beharrlich auf eine verbesserte Forstwirthschaft hinarbeitet, und vielleicht auch eigene Erfahrung die Einwohner des Landes vermocht, etwas vorsichtiger mit den Wäldern umzugehen. Jetzt kann man schon häufig junge Bäume sehen, wo früher die Hand des Menschen ungeheure Waldungen ausrodete, um den Boden dem Ackerbau dienstbar zu machen, und dabei mit solcher Schonungslosigkeit zu Werke ging, dafs es endlich in manchen Gegenden nicht allein an Bauholz, sondern auch an Brennmaterial fehlte.

Digitized by Google

Die Waldungen des Gouvernements Kowno nehmen im Ganzen einen Flächenraum von 903995 Desjatinen oder etwa 179 geographische Quadratmeilen ein, d. h. fast den siebenten Theil des ganzen Gouvernements. Der waldreichste District ist der von Kowno selbst, von welchem ein Sechstel, der waldärmste der von Telsch, von welchem kaum ein Sechzehntel aus Wald besteht. Von den übrigen Kreisen verhält sich in Rossieny, Schawli und Ponewjeż das Waldland zum Flächenraum ungefähr wie 1:7, in Wilkomir wie 1:8, in Neu-Alexandrowsk wie 1:9. Von der Gesammtmasse der Waldungen sind 407458 Desjatinen 264 Quadrat-Sajen Kroneigenthum, und von den übrigen 496537 Desjatinen 2136 Sajen gehören den Städten 257 Desjatinen 2136 Sajen, Klöstern 250 Desjatinen, zu den ehemaligen Besitzungen der Jesuiten und Lehnsgebieten 5182 Desjatinen, Gutsbesitzern und anderen Personen freien Standes 490868 Desjatinen *). Im Durchschnitt kömmt für das ganze Gouvernement auf jede männliche Seele über eine Desjatine, und die Wäldermasse ist daher noch heutzutage im Verhältnifs zur Bevölkerung eine ansehnliche zu nennen.

Es finden sich im Gouvernement Kowno über hundert verschiedene Baumarten. Die nützlichsten davon sind: die Rothtanne (P. abies), die Kiefer (P. silvestris), die Birke (B. alba), die gewöhnliche Eiche, die Esche, die Linde, der Ahorn (Acer platanides), die Feldulme (Ulmus effusa), die Schwarzerle (Alnus glutinosa), die Eberesche (Sorbus aucuparia), die Pappel (P. communis) u. a. Durch seine Kiefern zeichnet sich namentlich aus der Kurtowjansker Wald im Kreise Schawli, durch seine Linden der Datnowsker Wald im Kreise Rossieny, während Eichen und Eschen vorzugsweise in den Wäldern an den Ufern des Niemen und des Flusses Dubissa

*) Diese Zahlen stimmen, entweder in Folge von Druck- oder Rechenfehlern, mit den oben angegebenen nicht ganz überein, und möchten wir überhaupt bei der Gelegenheit den russischen Statistikern in dieser Beziehung eine gröfsere Sorgfalt dringend anempfehlen.

Digitized by Google

wachsen. Im Allgemeinen finden sich Nadelhölzer vorwiegend in den Kreisen Kowno, Neu-Alexandrowsk und Rossieny, Laubhölzer in den Kreisen Wilkomir, Ponewjeʒ und Telsch.

Das beste Bauholz liefern die an den Ufern der Flüsse Njemen, Wilia, Newjeʒa, Swenta, Lawenna, Mitwa und Wenta gelegenen Waldungen; ferner der Retowsker Wald im Kreise Rossieny und der mit ihm verbundene Kronwald der Starostei von Twer; im Kreise Telsch die Wälder von Josephow und Tyrkschlew, wo sich Kiefern befinden, die als Schiffbauholz verwendet werden, und die sorgsam bewirthschafteten Forsten des Grafen Plater; im Kreise Schawli der Kurtowjansker Wald und die dem Grafen Subow gehörigen Waldungen.

Die längs den Flüssen gelegenen Wälder sind am meisten gelichtet worden, da hier der Absatz durch den Wassertransport erleichtert wird. So trifft man am Njemen und an der Wilia oft Stellen, die noch vor dreifsig Jahren mit dichtem Wald bedeckt waren und wo jetzt nur offenes Feld zu sehen ist; z. B. das sogenannte Kownoer Thal (Kowenskaja Dolina), auf welchem man seit zwanzig Jahren Getreide baut und durch nichts daran erinnert wird, dafs sich hier einst ein ungeheurer Wald ausdehnte und Raubvögeln und wilden Thieren, Ebern, Wölfen und selbst Bären zum Schlupfwinkel diente.

Trotz dieser Ausrottung der Wälder hat das Gouvernement jedoch an ihnen noch einen solchen Ueberfluſs, dafs aufser dem Verbrauch an Ort und Stelle, der sich auf 100000 Baumstämme und 250—300000 Kubik-Sajen Brennholz belaufen mag, jährlich wenigstens 70000 Baumstämme und 50 bis 60000 Kubik-Sajen Brennholz zum Verkauf ausgeführt werden. Hierzu kommen noch beträchtliche Quantitäten Holzkohlen, Theer und Pech, die aus den hiesigen Waldungen gezogen werden.

Als Hauptstrafse zum Hinunterflöfsen des Holzes dient der Njemen mit seinen Zuflüssen, die Wilia, Newjeʒa, Scheschuwa, Mitwa u. a. Die Bewohner der Districte, die von diesen Flüssen durchströmt werden, transportiren gewöhnlich

Digitized by Google

das Holz im Winter nach den Ufern derselben, zimmern hier Flöfse zusammen und fuhren sie bei hohem Wasserstande über die Gränze nach Tilsit. Nach dreijährigem Durchschnitt sind die Mittelpreise für einen Stamm von 4 *Sajen**) Länge und von 6 bis 9 Werschok*) Dicke 70 Kopeken Silber, von 9 bis 12 Werschok 90 Kop. und von 12 bis 15 Werschok 1 Rub. 90 Kop.; für einen Stamm von 5 *Sajen* Länge und von 6 bis 9 Werschok Dicke 1 Rub. 20 Kop., von 9 bis 12 Werschok 1 Rub. 90 Kop. und von 12 bis 15 Werschok 2 Rub. 35 Kop. Bei dem Verkauf ins Ausland erhöhen sich diese Preise fast um das Doppelte. Der Mittelpreis einer Kubik-*Sajen* Brennholz beläuft sich für das ganze Gouvernement auf 3 Rubel Silber. Der hohe Werth des Holzes dient zum schlagenden Beweis für die Nothwendigkeit einer gröfseren Schonung der Wälder, die auch durch die starke Torfproduction, die namentlich in dem Kreise Ponewjej und zum Theil in dem Kreise Neu-Alexandrowsk stattfindet, erleichtert wird. Vor Allem aber erfordert dieser Industriezweig im hiesigen Gouvernement die Einführung einer rationellen Forstwirthschaft, bei der allein die fernere Erhaltung der Wälder möglich ist.

(Kowenskija Gub. Wjédomosti.)

---

*) 1 Sajen = 7 Engl. F. = 6,7980 Preufs. F.
1 Werschok = 0,14583 Engl. F. = 0,14162 Preufs. F.

Digitized by Google

Ein Besuch in Korea*).

Von allen Ländern Asiens, die Jahrhunderte lang den Contact mit Fremden vermieden haben, verdient gegenwärtig vielleicht nur noch Tibet den Namen einer Terra incognita in so hohem Grade wie Korea. Sich gleichsam hinter China und Japan, diesen beiden Hauptrepräsentanten des asiatischen Absperrungssystems, verkriechend, war es für Korea leicht, ihnen nachzuahmen und unzugänglich zu scheinen. Das Innere dieser Halbinsel ist bisher nur von einigen Missionären und von Hamel besucht worden, dem Capitain eines holländischen Kauffahrers, der im Jahr 1653 auf einer der an der Südküste gelegenen Inseln Schiffbruch litt. Er wurde nach der Hauptstadt Kin-ki gebracht, von wo er nach einer dreizehnjährigen, harten Gefangenschaft entfloh. Die Küsten von Korea sind nur von wenigen Seefahrern, und auch von diesen nur oberflächlich, untersucht worden. Nach ihren Aufnahmen und den von den Missionären erhaltenen koreanischen Karten ist dieses Land in allen unseren geographischen Atlanten gezeichnet.

Nachdem wir Nangasaki zum drittenmal verlassen und da wir freie Zeit übrig hatten, fuhren wir mit der Fregatte die ganze Ostküste von Korea entlang, von den Inseln im Süden derselben bis zum wenig bekannten Flusse Tju-inanghang, der die Nordgränze des Königreichs bildet. Während der Fahrt gingen wir achtmal vor Anker und überzeugten

*) Aus Briefen eines russischen Offiziers auf der Weltumseglungsreise der Fregatte „Pallas" in den Jahren 1852, 1853 und 1854.

Digitized by Google

uns, dafs die bisherigen Karten viel Unrichtiges enthalten; die ganze Küste liegt östlicher, stellenweise um einen vollen Grad, und in 39°19′ der Breite befindet sich ein vortrefflicher Hafen, den wir Port Lasarew nannten.

Längs dieser ganzen Küste ziehen sich dürre Sandhügel, in zwei, drei und selbst vier Reihen, hin, wie die Dünen in Holland durch das Meer und den Wind aufgeworfen.*) Im Hintergrunde erhebt sich eine Bergkette von ermüdender Einförmigkeit, die nur an wenigen Stellen die Höhe von etwa 8000 Fufs erreicht. Die Sandhügel, welche den Zwischenraum vor den Seewinden schützen, begünstigen die Vegetation, die von den arbeitsamen Koreanern nach Kräften benutzt wird. Jenseits der ersten Hügel trifft man meistens eine wellenförmige Landschaft, so weit das Auge sehen kann in viereckige Felder abgetheilt, zwischen welchen sich kleine Ceder- und Lärchenhaine befinden, die den Eigenthümern als Begräbnifsplätze dienen. Der Hauptbesitz und die Lieblingsbeschäftigung des Koreaners sind seine Aecker, und in ihrer Mitte findet er gern seine letzte Ruhestätte.

Die Koreaner sind im Allgemeinen von mehr als mittler Gröfse, breitschulterig und von dunkeler Farbe; sie haben Alle, ohne Ausnahme, schwarzes Haar, grobe Züge, hervorragende, mongolische Backenknochen und kleine, oft schräg geschlitzte Augen. Die ganze Küste ist dicht bevölkert und ihre südliche Hälfte hat auf jede Werst ein Dorf. Wie der Chinese in blauem Nankin, erscheint der Koreaner im Süden und im Norden stets in weisser Leinwand. Ein kurzer, knapper Rock mit weiten Aermeln, sackartige, weite, gefütterte Hosen, über kurze Strümpfe dicht an dem Knöchel zusammengebunden, und Strohschuhe bilden das ganze Costüm des gemeinen Koreaners. Hemden werden von dem gewöhnlichen Volke nicht getragen. Die Beamten gehen in himmelblauen Röcken, und je vornehmer einer ist, desto länger sind die Aermel. Ich

*) Ganz ähnliche Dünenreihen, die aber aus gröbern Geröllen bestehen und daher nicht durch den Wind bewegt werden, begleiten die Küste bei Ochozk. Vgl. Erman Reise u. s. w. Hist. Ber. Bd. 3. S. 14, 49, 51.

Digitized by Google

habe eine Sammlung von Hüten angelegt: chinesische, batanische, hingapurische etc., und der originellste von allen ist der koreanische. Er ist, wie es scheint, aus schwarzen Haaren geflochten, mit geraden Rändern, zwei Fuss im Durchmesser; er geht nicht auf den Kopf, sondern wird von einer Binde festgehalten, und da er oben ganz offen ist, so schützt er weder vor Sonne, noch vor Regen, und in letzterem Falle wirft man eine Art von Schirm aus starkem, mit Oel getränktem Papier darüber. Die Männer scheeren sich das Haar nicht, sondern kämmen es nach oben und fassen es an den Scheitel in einem kurzen, aufrechtstehenden Büschel zusammen, der in den Knauf des Huts hineingeht. Die Frauen haben einen weisseren Teint als die Männer, und so weit man in der Entfernung bemerken konnte, in der sie sich uns zeigten, haben einige einen angenehmen Ausdruck in den Augen, mit rothen Backen (eine grosse Seltenheit unter den Asiatinnen) und im Allgemeinen eine entfernte Aehnlichkeit mit den Tatarinnen. Ihre Haare tragen sie gleichfalls gescheitelt und, ohne sie in Zöpfe zu flechten, frisiren sie dieselben von dem Genick bis zu den Ohren, so dass es von weitem aussieht, als ob sich ein halber Kranz um das Haupt wände. Der barbarische Gebrauch, die Frauen schwere Lasten auf dem Kopfe tragen zu lassen, ist wahrscheinlich die Ursache, dafs diese Haartracht bei ihnen eingeführt wurde. Die trägen Lintschuaner sind in gleicher Weise an dem unförmlichen Kopfputz ihrer Weiber schuld: diese letzteren, die ihr Haar à la chinoise zurückkämmen, fassen den Zopf nicht an den Scheitel, sondern an der linken Seite zusammen, etwas über der Stirn, so dass der Kopfputz die Gestalt einer Mütze darbietet, die bei jeder Bewegung hin- und herschwankt. Die Koreanerinnen kleiden sich ziemlich nachlässig, eine kurze weifse Jacke reicht ihnen kaum bis zum Gürtel und wird oben nur durch einen einzigen Haken festgehalten; sie tragen Hosen wie die Männer, und über ihnen, wie die Kleinrussinnen oder die Tagalinnen auf den Philippinischen Inseln, ein grofses Laken in der Form eines Unterrocks. Hemden sind bei ihnen

Digitized by Google

ebenfalls nicht gebräuchlich und ihre kurzen Jäckchen lassen daher einen Theil ihres dunklen Körpers unbedeckt. Ihre Säuglinge tragen sie, wie die Tagalinnen, die Lintschuanerinnen und die Frauen der Ainos in Saghalin, auf dem Rücken, indem sie dieselben mit einer leinenen Binde festhalten, die ihnen über die Schultern geht. Die unverheiratheten Koreaner lassen sich nach chinesischer Manier einen langen Zopf wachsen, der ihnen auf den Rücken herabhängt. Die Bärte stehen bei ihnen in hohem Ansehen, wahrscheinlich, weil sie in der Regel nur einen sehr schwachen haben. Im Vergleich mit den Chinesen und Japanern mufs man die Koreaner ungebildet und im Vergleich mit den Europäern halbwild nennen. Im Punkte der Moral sind sie zwar ihren Nachbarn, namentlich den Japanern, überlegen, doch hängen sie mit Leidenschaft an ihrem Kornbranntwein, und dieses Laster bei einem Volke, das nie mit Europäern in Verbindung gestanden, kann als Beweis dienen, dafs die Bewohner von Polynesien und anderen Ländern auch von selbst und ohne Zuthun der Gäste aus der alten Welt auf diese verderbliche Gewohnheit gekommen wären. (??) Der Diebstahl ist bei ihnen, wie bei allen Wilden und Halbwilden, eine sehr allgemeine Schwäche, und ehe wir sie näher kennen lernten verschwand uns mehr als ein Schnupftuch aus der Tasche, bei Ausflügen ein Löffel von dem Samowar u. s. w. Uebrigens rühren solche kleine Mausereien nicht so sehr von Lasterhaftigkeit her, als von dem unüberwindlichen Verlangen, etwas zu besitzen, das denjenigen gehört, die sie als Leute aus einer anderen Welt betrachten. Nach manchen Localitäten im Innern von Korea ist vielleicht kaum das Gerücht gedrungen, dafs es noch Menschen auf der Erde giebt. Während unsrer ganzen Fahrt längs der Küste wurden auf den Bergen Feuer angezündet, um die Behörden von der Annäherung des „schwarzen Schiffes" in Kenntniss zu setzen, und als wir die Koreaner fragten, warum sie umsonst so viel Holz verschwendeten, antworteten sie: „die Kinder haben im Walde gespielt und Funken fallen lassen." Auf unsere Bitte, uns Schlachtvieh zu verkaufen,

Digitized by Google

gaben sie uns den Bescheid, dafs sowohl die Ochsen als die Kühe ihnen zum Anbau ihrer Felder unentbehrlich seien und dafs es sündhaft wäre, ein so nützliches Thier zu schlachten. Als wir Hühner verlangten, erhielten wir zur Antwort, dafs sie diese Art Geflügel brauchten, um ihnen die Zeit anzuzeigen! In jeder anderen Beziehung aber wurde uns die freundschaftlichste Aufnahme zu Theil.

Im Port Lasarew lagen wir drei Tage vor Anker und segelten dann den Flufs Joken etwa zwanzig Werst weit hinauf. Die Ansiedelungen bestehen hier aus niedrigen, strohbedeckten Hütten, die Felder sind sorgfältig bearbeitet, der Boden bald Schwarzerde, bald röthlicher Sand. Wir langten bei einer Stadt oder einem grofsen Dorfe an und hatten eine originelle Zusammenkunft mit dem Befehlshaber desselben. Da wir aus Erfahrung die Zudringlichkeit der neugierigen Koreaner kannten, so hielten wir zum Imbiss bei einem kleinen Eiland still. Bald sammelten sich an beiden Ufern eine Menge Eingeborner, etwa 700 an der Zahl, und bemühten sich theils schwimmend, theils watend zu uns herüberzukommen, wurden aber von unseren Ruderern abgewiesen, die am Strande des Eilands Wache hielten. Nach kurzem sahen wir eine ganze Prozession uns von der Stadt her entgegenziehen. An der Spitze ritt der Gouverneur auf einem Pony, ganz in Dunkelblau gekleidet und mit einem grofsen Hute; ihm zur Seite trug man vier Näpfe und eine Fahne, die einem grofsen, flachen Regenschirm ähnlich sah; hinter ihm kamen sechs Musikanten mit quiekenden Clarinetten und Hirtenpfeifen, nebst zwei mächtigen Trommeln, und endlich ein Menschenhaufen von vielleicht tausend Köpfen. Als sich der Gouverneur dem Ufer des Flusses näherte, schickte der Admiral mich mit dem chinesischen Dolmetscher zu ihm, um ihn auf unser Eiland einzuladen. Wir fuhren in der Jolle hin, und als wir ans Land traten stob das Volk aus einander und wir erblickten ein kleines altes Männchen mit langem, dünnem Bart und klugem, aber argwöhnischem Gesicht. Er safs auf einer Wolfshaut, die platt auf die Erde gelegt und von einem niedrigen

Digitized by Google

Schirm umgeben war, hinter welchem sich das Volk in dichten Gruppen sammelte. Vor ihm lagen seine Strohpantoffeln, eine Pfeife mit Tabacksbeutel, Tusche und ein Pinsel zum Schreiben und ein Fächer. Wir setzten uns gleichfalls auf die Erde, reichten ihm einer nach dem andern die Hand, mit der er anfangs nicht wufste, was er anfangen sollte, und brachten unsere Einladung vor. Ehe er darauf antwortete, fragte er, welche Absicht uns von dem grofsen Meere so weit in das Innere des Landes hereingeführt habe? Wir erwiederten, dafs wir von der Neugier getrieben würden, fremde Länder zu sehen, und dafs wir ein Schreiben an seine Regierung hätten, das wir in der Niederlassung an der Mündung des Flusses abgegeben, worauf wir unsere Einladung wiederholten. Als er aufstand, begann die ohrzerreissende Musik von neuem. Mit einer Mischung von Furcht und Neugier nahm er in unserer Jolle Platz und wurde von dem Admiral aufs freundlichste empfangen und mit dem Besten bewirthet, was wir nur zu bieten vermochten. Auf die ihm vorgelegten Fragen antwortete er in unbestimmten Worten, da er sich augenscheinlich zu compromittiren fürchtete. Endlich baten wir ihn, ein Stück blaues Tuch als Geschenk anzunehmen. Er erwiederte, dass er zwar gern ein Kleid von diesem Zeuge besitzen möchte, dafs er aber nicht wage, sich damit beschenken zu lassen. Während dieser Zeit wurde der Volkshaufe immer zahlreicher, und trotz der Gegenwart des Gouverneurs drängte sich Alles an uns. Endlich machten wir Anstalt aufzubrechen, und der Greis kehrte mit den übrigen Aeltesten des Dorfes zurück, indem er sich auf den Schultern seiner Leute durch das Wasser tragen liefs, um uns nicht mit dem Transport seiner Person aufzuhalten.

Er versprach am folgenden Tage die Fregatte zu besuchen, aber wir erwarteten ihn vergebens. Als wir unter Segel gingen, um den Flufs hinabzufahren, setzte sich wohl die Hälfte des Volkes auf beiden Seiten des Ufers in Bewegung und lief einige Werste weit mit uns. (Otetsch. Sapiski.)

Digitized by Google

Beiträge zur Klimatologie des Russischen Reiches.

Von

A. Erman.

V. Das Klima von Tobolsk.

(Fortsetzung.)

Untersuchung der Luft-Temperatur.

In den drei Reihen von Temperaturen welche oben (Bd. XII. S. 656) für die Tagesstunden 0^u, 11^u und 17^u zu Tobolsk, eine jede nach 5734 zwischen den Jahren 1807 und 1821 ausgeführten Ablesungen angegeben sind, gehören die einzelnen Glieder nach einander zu dem 5., 15., 25. . . . bis 365. Jahrestag. Ich habe diese nun, um ihre Darstellung durch eine periodische Function der Zeit zu erleichtern, auf diejenigen ihnen zunächst gelegenen 36 Zeitpunkte reduzirt, welche von Januar 0 an, die Jahreslänge in einander gleiche Abschnitte theilen. Die hiernächst mit x bezeichneten Argumente welche zu diesen Werthen gehören, sind daher, wenn man die Jahreslänge durch einen Kreisumfang darstellt, nacheinander gleich $0°$, $10°$, $20°$ . . . bis $360°$, während sie in Tagen ausgedrückt, wenn n nacheinander die ganzen Zahlen 0, 1 bis 35 bedeutet, den Werthen von: $10{,}1458.n$ entsprechen.

Die Reduction selbst ist, um alles willkührliche zu vermeiden, nach dem Ausdruck:

Digitized by Google

$$F(x+\Delta x) = F(x)+(b-\tfrac{1}{6}d)\cdot\Delta x+\tfrac{1}{2}c\cdot\Delta x^2+\tfrac{1}{6}d\cdot\Delta x^3$$

ausgeführt, in welchem bekanntlich, wenn man die ersten und die höheren Differenzen für die fünf Functionswerthe $F(x-2)$, $F(x-1)\cdots F(x+2)$ bildet, die Gröfse c die zweite unter den drei zweiten Differenzen, die Gröfsen b und d aber respektive das arithmetische Mittel aus der zweiten und der dritten unter den vier ersten Differenzen und das arithmetische Mittel aus den beiden überhaupt vorhandenen dritten Differenzen bezeichnen. Ich bemerke dafs das von Δx^3 abhängige Glied der Reduction, nur für das erste Drittel einer jeden der drei Beobachtungsreihen zwischen 0°,01 und 0°,10 gelegene Werthe erhalten hat, für die folgenden Beobachtungen einer jeden Reihe aber durchweg kleiner als 0°,01 geblieben ist. Die hiernächst folgende Tafel enthält in ihren vier ersten Spalten den Bogen x und die ihm entsprechenden drei Temperaturen, in der letzten das Datum des Tages, an welchem das durch x bezeichnete Moment in einem Gemeinjahr vorkommt. Für ein Schaltjahr sind diese Tagesangaben von der siebenten an, um eine Einheit zu verkleinern. Die drei vorletzten Spalten, unter der Ueberschrift: Beobachtung — Rechnung, zeigen für jede der drei Temperaturen ihren Ueberschuss über das Resultat der Rechnung nach den weiter unten zu erwähnenden Vorschriften.

Digitized by Google

x oder: $0°,98562 \times$ Tageszahl	Mittel der in Tobolsk beobachteten Lufttemperaturen, um:			Beobachtung — Rechnung um:			Datum in Gemeinjahren	
	0^u	11^u	17^u	0^u	11^u	17^u		
0°	−16°,50	−17°,28	−18°,07	−0°,34	−0°,16	+0°,21	Jan.	0
10	−15 ,01	−16 ,87	−17 ,65	+1 ,63	+0 ,62	+0 ,79	-	10
20	−13 ,90	−17 ,11	−17 ,42	+2 ,60	+0 ,63	+1 ,15	-	20
30	−17 ,32	−18 ,95	−19 ,41	−1 ,73	−1 ,26	−0 ,72	-	30
40	−15 ,64	−18 ,04	−19 ,48	−1 ,68	−1 ,01	−1 ,06	Febr.	10
50	−10 ,51	−14 ,35	−15 ,54	+1 ,25	+1 ,25	+1 ,80	-	20
60	− 9 ,59	−14 ,36	−16 ,03	−0 ,28	−0 ,84	−0 ,71	März	2
70	− 6 ,47	−11 ,28	−12 ,69	+0 ,39	−0 ,25	+0 ,04	-	12
80	− 3 ,54	− 8 ,74	−10 ,76	+0 ,99	−0 ,20	−0 ,56	-	22
90	− 0 ,56	− 6 ,49	− 7 ,92	+1 ,73	−0 ,16	−0 ,02	April	1
100	+ 1 ,29	− 4 ,05	− 6 ,20	+1 ,29	+0 ,33	+0 ,08	-	11
110	+ 2 ,55	− 3 ,38	− 4 ,62	+0 ,17	+0 ,18	−0 ,02	-	22
120	+ 4 ,36	− 0 ,44	− 2 ,49	−0 ,51	+0 ,14	+0 ,11	Mai	2
130	+ 7 ,30	+ 2 ,07	+ 0 ,91	−0 ,04	+0 ,43	+1 ,05	-	12
140	+10 ,28	+ 4 ,31	+ 3 ,09	+0 ,69	+0 ,18	+0 ,64	-	22
150	+10 ,93	+ 6 ,68	+ 5 ,38	−0 ,59	+0 ,18	+0 ,59	Juni	1
160	+12 ,59	+ 7 ,77	+ 6 ,67	−0 ,48	−0 ,74	+0 ,04	-	11
170	+15 ,98	+10 ,61	+ 8 ,99	+1 ,74	+0 ,74	+1 ,14	-	21

Digitized by Google

x oder: $0^{\circ},98562 \times$ Tageszahl	Mittel der in Tobolsk beobachteten Lufttemperaturen, um:			Beobachtung — Rechnung um:			Datum in Gemeinjahren
	0^{u}	11^{u}	17^{u}	0^{u}	11^{u}	17^{u}	
180°	+15°,57	+10°,91	+ 9°,50	+0°,52	+0°,29	+0°,72	Juli 2
190	+15 ,57	+10 ,73	+ 9 ,73	+0 ,02	−0 ,13	+0 ,41	- 12
200	+14 ,55	+10 ,17	+ 9 ,04	−1 ,10	−0 ,58	−0 ,46	- 22
210	+14 ,39	+ 9 ,91	+ 8 ,35	−0 ,96	−0 ,47	−0 ,88	August 1
220	+14 ,94	+10 ,10	+ 8 ,52	+0 ,30	+0 ,40	+0 ,01	- 11
230	+13 ,26	+ 8 ,51	+ 7 ,27	−0 ,25	−0 ,11	−0 ,15	- 21
240	+11 ,22	+ 6 ,86	+ 4 ,90	−0 ,70	−0 ,30	−1 ,14	Septbr. 1
250	+ 9 ,59	+ 5 ,11	+ 2 ,85	−0 ,35	−0 ,16	−1 ,48	- 11
260	+ 7 ,12	+ 3 ,01	+ 1 ,34	−0 ,41	−0 ,07	−0 ,88	- 21
270	+ 4 ,51	+ 0 ,68	− 0 ,52	−0 ,19	+0 ,06	−0 ,25	Octbr. 1
280	+ 1 ,36	− 1 ,37	− 2 ,77	−0 ,18	+0 ,63	+0 ,11	- 11
290	− 2 ,24	− 4 ,89	− 5 ,83	−0 ,40	−0 ,11	−0 ,20	- 21
300	− 6 ,27	− 8 ,33	− 9 ,57	−1 ,16	−0 ,69	−1 ,27	- 31
310	− 8 ,76	−10 ,27	−11 ,68	−0 ,72	+0 ,05	−0 ,83	Nvbr. 11
320	− 9 ,15	−10 ,92	−11 ,36	+1 ,33	+1 ,84	+1 ,84	- 21
330	−13 ,43	−15 ,11	−15 ,27	−0 ,99	−0 ,50	+0 ,02	Decbr. 1
340	−14 ,87	−15 ,51	−16 ,91	−0 ,88	+0 ,35	−0 ,01	- 11
350	−15 ,94	−17 ,17	−18 ,02	−0 ,71	−0 ,56	−0 ,11	- 21

Digitized by Google

Es ergeben sich hieraus, wenn man allgemein unter v_n die Temperatur versteht, welche am Ende der $n$ten Nachmittagsstunde eines zu dem Bogen x gehörigen Jahrestages stattfindet, die drei Ausdrücke:

I. $$\begin{aligned} v_0 = &+0°,213+16°,091\cdot\sin(x+257°54',5)\\ &+1°,020\cdot\sin(2x+300°9',1)\\ &+0°,059\cdot\sin(3x+172°29',4)\\ &+0°,336\cdot\sin(4x+159°13',9)\\ &+0°,177\cdot\sin(5x+134°31',2)\\ &+0°,023\cdot\sin(6x+174°17',7)\end{aligned}$$

II. $$\begin{aligned} v_{11} = &-3°,513+14°,510\cdot\sin(x+255°11',9)\\ &+0°,435\cdot\sin(2x+332°10',8)\\ &+0°,044\cdot\sin(3x+106°48',8)\\ &+0°,489\cdot\sin(4x+107°57',2)\\ &+0°,285\cdot\sin(5x+35°7',4)\\ &+0°,063\cdot\sin(6x+41°7',0)\end{aligned}$$

III. $$\begin{aligned} v_{17} = &-4°,824+14°,330\cdot\sin(x+252°54',5)\\ &+0°,214\cdot\sin(2x+68°25',6)\\ &+0°,070\cdot\sin(3x+309°48',3)\\ &+0°,410\cdot\sin(4x+101°52',8)\\ &+0°,348\cdot\sin(5x+27°52',5)\\ &+0°,208\cdot\sin(6x+320°15',2)\end{aligned}$$

Ich habe bei einer anderen Gelegenheit*) gezeigt, dass man für einen beliebigen Ort der Erde die mittlere Tagestemperatur V aus den zu drei Stundenwinkeln der Sonne t' t'' t''' gehörigen Temperaturen v' v'' v''' durch Elimination aus folgenden Gleichungen erhält:

*) Ueber das Klima von Petropaulshafen auf Kamtschatka. Im Archiv für wissensch. Kunde v. Russl. Bd. VI. S. 455 u. f.

Digitized by Google

$$v' = V + m\cdot[\cos t' + p\cdot\cos(P - 2t')] + n\cdot\sin[t' + q\cdot\sin(Q - 2t')]$$
$$v'' = V + m\cdot[\cos t'' + p\cdot\cos(P - 2t'')] + n\cdot\sin[t'' + q\cdot\sin(Q - 2t'')]$$
$$v''' = V + m\cdot[\cos t''' + p\cdot\cos(P - 2t''')] + n\cdot\sin[t''' + q\cdot\sin(P - 2t''')]$$

in denen

m und n zwei von der Oertlichkeit abhängige und daher unbekannte Coëffizienten bezeichnen, die Gröfsen

p, q, P, Q aber gegeben sind durch:

$$\log p = 9{,}83865 \qquad P = 94°34',3$$
$$\log q = 9{,}88236 \qquad Q = 12°28',8$$

insofern nur an diesem Orte, ebenso wie an denen von welchen wir vollständige Beobachtungen besitzen, ein Temperaturmaximum hinlänglich nahe um

$2^u\ 20'$ Wahre Zeit

und die mittlere Tagestemperatur nahe genug um

$20^u\ 52'$

eintreten. —

Mit

$$t' = 0°$$
$$t'' = 165°$$
$$t''' = 255°$$

werden diese drei Ausdrücke auf die vorstehenden Tobolsker Beobachtungen anwendbar und ergeben für diese:

$$V = 0{,}44526\cdot v_0 + 0{,}37180\cdot v_{11} + 0{,}22294\cdot v_{17}$$

so wie demgemäfs für die mittlere Tagestemperatur die zu einer durch x bezeichneten Jahreszeit gehört, den Ausdruck:

IV.
$$\begin{aligned} V = &-2°,231 + 15°,166\cdot\sin(x + 255°59',7) \\ &+ 0°,559\cdot\sin(2x + 311°55',8) \\ &+ 0°,021\cdot\sin(3x + 165°22',7) \\ &+ 0°,363\cdot\sin(4x + 122°\ 5',8) \\ &+ 0°,173\cdot\sin(5x + 58°20',1) \\ &+ 0°,052\cdot\sin(6x + 186°11',6) \end{aligned}$$

Digitized by Google

Ich habe auch von diesem alle berechneten Glieder angegeben. Man wird aber bei jeder Anwendung desselben die zwei von $3x$ und von $6x$ abhängigen auslassen können, welche nur auf die Hundertel des Réaumurschen Grades von Einfluſs und, wie sich später zeigt, auch jetzt noch weit kleiner sind als der wahrscheinliche Fehler einer berechneten Temperatur.

Ein jeder Zahlwerth für v oder V, den man einer periodischen Function wie die vier, unter I. bis IV. mitgetheilten, zu Grunde legt und der, bei genugsamer Vermehrung ihrer Glieder, durch dieselbe vollständig dargestellt werden kann, wird mit demjenigen was man dafür in individuellen Jahren beobachtet, bis auf Gröſsen übereinstimmen, die nahe genug von der Natur der zufälligen Fehler sind und von welchen der mittlere Betrag und der wahrscheinliche Betrag, einer Bestimmung durch dazu passende Beobachtungen unterliegen. Ich werde hier unter dem ersteren oder auch der mittleren Veränderlichkeit zu einem berechneten Werthe, das arithmetische Mittel seiner Abweichungen von den Beobachtungen verstehen, die ihm nach einander in einer möglichst groſsen Reihe von Jahren, entsprechen, wenn man dieses Mittel ohne Rücksicht auf die algebraischen Vorzeichen der einzelnen Abweichungen bildet, während die wahrscheinliche Veränderlichkeit desselben berechneten Werthes, nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch, die numerische Gröſse bezeichnen soll, welche seine Abweichung von den Beobachtungen während einer möglichst groſsen Reihe von Jahren am häufigsten annimmt. Bekanntlich stehen diese beiden Arten von Abweichungen zu einander in einem Verhältniss welches, unabhängig von der Natur der Functionswerthe zu denen sie gehören, in allen Fällen dasselbe ist, und daher stets von der einen von ihnen, auch auf die andere schlieſsen läſst.

Für atmosphärische Temperaturen und andere meteorologische Phänomene, besitzen diese charakteristischen Abweichungen von ihren Normalwerthen oder von dem Ausdrucke, durch welchen man diese Normalwerthe dargestellt hat, ein

Digitized by Google

sehr einleuchtendes Interesse. Der Grad der Veränderlichkeit den sie messen, ist von der betreffenden Erscheinung ebenso untrennbar und durch ebenso bestimmte Ursachen bewirkt, wie die mittleren oder Normalwerthe dieser Erscheinung, und wie deren täglicher und jährlicher Verlauf. So wird namentlich ebensowohl, wie diese letzteren Werthe, auch jene Veränderlichkeit eines meteorologischen Phänomens allgemein zu reden, von den geographischen Coordinaten des Ortes und von der Jahreszeit in einer bestimmten Abhängigkeit stehen und man wird z. B. für die Temperatur, die Veränderlichkeit oder, was dasselbe sagt, die charakteristischen Abweichungen der wirklichen Temperaturen von ihren Normalwerthen, in der Nähe des Aequators stets weit kleiner finden als bei hohen Breiten, bei diesen Breiten aber auch in verschiedenen Jahreszeiten sehr verschieden.

Die mittlere Veränderlichkeit welche der Temperatur v_u an einem bestimmten Orte und zu der durch x und durch n bezeichneten Jahres- und Tageszeit zukommt, ergiebt sich direkt, wenn man bei gleichen Werthen der zuletzt genannten Argumente und mithin in verschiedenen Jahren, eine beträchtliche Anzahl von Malen beobachtet hat.

Man hat dann das arithmetische Mittel der beobachteten Gröfsen für den Normalwerth derselben anzunehmen und daher den mittleren Betrag der, ohne Rücksicht auf ihre Vorzeichen genommenen, Ueberschüsse der Beobachtungen über jenes Mittel für die mittlere Veränderlichkeit. Ist eine zu verschiedenen x gehörige Reihe von dergleichen arithmetischen Mitteln, zuvor durch eine Function von der Beschaffenheit der oben unter I. bis IV. angeführten, dargestellt worden, so kann man auch jeden nach diesem Ausdruck berechneten Werth mit denen ihm bei einerlei x in den verschiedenen Jahrgängen entsprechenden vergleichen. Die auf diesem Wege erhaltenen Differenzen würden indessen das wahrscheinlichste Maafs der Veränderlichkeit der Temperatur, allgemein zu reden, nur in dem Falle ergeben, wo man in jene Function eine der Anzahl der darzustellenden Zahlen gleiche Anzahl von

Digitized by Google

Constanten, z. B. in dem Falle der Tobolsker Beobachtungen deren 36, eingeführt und somit die Gröfsen, welche sich in der obigen Tafel unter der Ueberschrift: Beobachtung — Rechnung befinden, zuvor vollständig verschwinden gemacht hätte. Im entgegengesetzten Falle können dagegen eben diese zuletzt genannten Gröfsen ein angenähertes Maafs der Veränderlichkeit der Temperatur, in der Jahreszeit in der sie vorkommen abgeben, jedoch nur dann, wenn anderweitig erwiesen ist dafs die Function die man mit den Beobachtungsresultaten verglichen hat, zu vollständiger Darstellung der ihnen entsprechenden Normaltemperaturen ausreicht. Die Ueberschüsse der Beobachtungen über die nach dieser richtigen Formel berechneten Werthe, wachsen dann in der That mit der Veränderlichkeit der Temperaturen und nehmen ab mit der Anzahl von Jahrgängen die man der Rechnung zu Grunde gelegt hat. Bezeichnet man dann namentlich mit ε für eine bestimmte Jahreszeit den mittleren oder auch den wahrscheinlichen Werth jener als Beobachtung — Rechnung angeführten Differenz, und mit m die Anzahl der Jahrgänge, aus denen eine jede der darzustellenden Zahlen geschlossen ist, so wird auch $\pm \varepsilon\sqrt{m}$ beziehungsweise für die mittlere oder für die wahrscheinliche Veränderlichkeit der Temperatur in derselben Jahreszeit einen Näherungswerth darbieten.

Es folgen nun hier für Tobolsk die Werthe der mittleren Veränderlichkeit eines zehntägigen Temperaturmittels, so wie sie sich auf dem zuerst genannten, directen Wege, meist durch 16malige Vergleichung, für die einzelnen Tagesstunden und Jahreszeiten, ergeben haben.*)

*) Die 10 ersten Werthe einer jeden Vertikalspalte sind aus 15 Jahrgängen, die übrigen 27 Werthe aus 16 Jahrgängen bestimmt.

Digitized by Google

Werthe der mittleren Veränderlichkeit zehntägiger Temperaturmittel für Tobolsk.

Jahrestag	0^u	11^u	17^u	Bogen x	0^u	11^u	17^u
5	$\pm 3^\circ,56$	$\pm 3^\circ,91$	$\pm 3^\circ,81$	0°	$\pm 3^\circ,84$	$\pm 3^\circ,52$	$\pm 3^\circ,56$
15	4,09	3,78	4,24	10	3,82	3,84	4,02
25	3,69	3,53	4,23	20	3,89	3,66	4,23
35	4,25	3,86	3,82	30	3,97	3,69	4,02
45	3,85	4,15	4,18	40	4,05	4,00	4,00
55	2,66	3,15	3,33	50	3,25	3,65	3,75
65	3,57	3,20	3,91	60	3,12	3,18	3,61
75	2,63	2,93	3,29	70	3,10	3,06	3,60
85	2,51	2,71	2,86	80	2,58	2,83	3,10
95	2,86	2,49	2,46	90	2,70	2,62	2,69
105	2,88	2,85	2,85	100	2,88	2,69	2,68
115	2,84	2,57	2,19	110	2,88	2,74	2,56
125	3,20	2,19	2,41	120	3,04	2,41	2,34
135	3,17	2,15	2,19	130	3,21	2,21	2,35

Digitized by Google

145	3,03	2,15	2,29	140	3,12	2,18	2,29
155	2,99	2,17	1,95	150	3,03	2,19	2,16
165	2,84	2,44	2,09	160	2,93	2,38	2,06
175	2,96	2,32	2,30	170	2,92	2,41	2,23
185	3,28	2,21	2,42	180	3,14	2,29	2,40
195	1,95	1,74	1,28	190	2,62	1,99	1,88
205	2,12	1,44	1,35	200	2,04	1,60	1,34
215	1,99	1,51	1,61	210	2,06	1,48	1,49
225	2,37	1,79	1,85	220	2,18	1,65	1,72
235	1,81	1,26	1,27	230	2,08	1,50	1,53
245	1,72	1,55	1,54	240	1,74	1,38	1,36
255	2,36	1,92	1,56	250	2,02	1,70	1,50
265	1,42	0,99	0,94	260	1,86	1,41	1,15
275	3,08	2,43	2,52	270	2,18	1,66	1,65
285	2,47	2,16	1,65	280	2,73	2,24	2,00
295	3,02	3,19	3,06	290	2,69	2,86	2,78
305	2,47	2,67	2,70	300	2,69	2,85	2,77
315	3,32	2,99	3,61	310	2,85	2,75	3,04
325	3,41	3,43	3,54	320	3,31	3,13	3,46
335	3,18	3,45	3,38	330	3,24	3,36	3,36
345	3,91	4,07	4,16	340	3,49	3,69	3,66
355	3,06	3,23	3,12	350°	±3°,44	±3°,58	±3°,54
365	±4,71	±4,53	±4,19				

Digitized by Google

Die unverkennbare Regelmäfsigkeit dieser Zahlen lässt sich dahin aussprechen, dafs die Veränderlichkeit der Temperaturen in Tobolsk aus einem von der Jahreszeit unabhängigen Theile und aus einem zweiten, periodisch wirkenden, besteht. Werden zehntägige Zeitabschnitte in dieser Beziehung untersucht, und diejenigen Werthe der Veränderlichkeit angesetzt, welche von den wirklich vorkommenden eben so oft übertroffen als nicht vollständig erreicht werden, so beträgt jener erste oder das ganze Jahr hindurch vorkommende Theil, um:

0^u	11^u	17^u
$\pm 2°,94$	$\pm 2°,62$	$\pm 2°,66$

während, bei der früheren Bedeutung des Bogen x, der periodische Theil der Veränderlichkeit nahe genug ausgedrückt wird durch:

$\pm 0°,67 \cdot \sin(x + 50°,63)$	für 0^u
$\pm 1°,02 \cdot \sin(x + 64°,90)$	für 11^u
$\pm 1°,19 \cdot \sin(x + 61°,60)$	für 17^u.

Es ist demnach in Tobolsk:

die Mittagstemperatur:

am beständigsten:

August 9

und es beträgt dann im zehntägigen Mittel.

ihre mittlere Veränderlichkeit $\pm 2°,27$

ihre wahrscheinl. - $\pm 1°,92$

am unbeständigsten:

Februar 9

und es beträgt dann im zehntägigen Mittel:

ihre mittlere Veränderlichkeit $\pm 3°,61$

ihre wahrscheinl. - $\pm 3°,05$;

Digitized by Google

die Abendtemperatur um 11ᵘ:

am beständigsten:
Juli 27
und es beträgt dann im zehntägigen Mittel:
ihre mittlere Veränderlichkeit $\pm 1°,60$
ihre wahrscheinl. - $\pm 1°,35$,

am unbeständigsten:
Januar 25
und es beträgt dann im zehntägigen Mittel:
ihre mittlere Veränderlichkeit $\pm 3°,64$
ihre wahrscheinl. - $\pm 3°,07$;

die Morgentemperatur um 17ᵘ:

am beständigsten:
Juli 29
und es beträgt dann im zehntägigen Mittel:
ihre mittlere Veränderlichkeit $\pm 1°,47$
ihre wahrscheinl. - $\pm 1°,25$,

am unbeständigsten:
Januar 28
und es beträgt dann im zehntägigen Mittel:
ihre mittlere Veränderlichkeit $\pm 3°,85$
ihre wahrscheinl. - $\pm 3°,25$.

Mit den einzelnen Resultaten welche sie darstellen sollen, stimmen diese auf 11ᵘ und 17ᵘ bezüglichen Aussagen äusserst nahe überein. Für die Mittagstemperatur scheint dagegen die Veränderlichkeit nicht ganz so streng an die Jahreszeit gebunden.

Eine zweite Angabe für die Veränderlichkeit der Temperaturen in Tobolsk liegt, wie oben bemerkt, in den letzten Spalten der Tafel auf S. 606 u. 607. Die in derselben unter der Ueberschrift Beobachtung — Rechnung enthaltenen Zahlen, sollen durchschnittlich mit dieser Veränderlichkeit übereinstimmen, wenn man ihre Vorzeichen unberücksichtigt

Digitized by Google

lässt und wenn man sie mit $\sqrt{16}$ multiplicirt, weil die Mehrzahl von ihnen auf der Vergleichung mit dem Mittel aus 16 Jahrgängen von Temperaturbeobachtungen beruht. Es soll dieses jedoch nur in sofern statt finden, als die Sinusfunction welche man an die Beobachtungen angeschlossen hat, die zu vollständiger Darstellung von Normalwerthen grade nöthigen Glieder enthält. Ich bemerke hierbei, dafs ich bei der genannten Vergleichung die von x, von $2x$, von $4x$ und von $5x$ abhängigen Glieder der unter I. bis IV. angeführten Sinusfunctionen beibehalten, die von $3x$ und von $6x$ abhängigen Glieder dieser Functionen dagegen ausgelassen habe. Die über das ganze Jahr ausgedehnten arithmetischen Mittel der Gröfsen:

$$4\,(\text{Beobachtung} - \text{Rechnung})$$

sind nun:

für 0^u: $\pm 3^o,28$

11^u: $\pm 1^o,90$

17^u: $\pm 2^o,39$

d. h. von dem Werthe des von der Jahreszeit unabhängigen Theiles der mittleren Temperatur-Veränderlichkeit kaum mehr entfernt, als es die unvollkommenere Art ihrer Ableitung mit sich bringt.

Aus den somit bestimmten Werthen der Veränderlichkeit zehntägiger Temperaturmittel in Tobolsk, könnte man nun auf die ebendaselbst vorkommenden Abweichungen eintägiger Temperaturen von ihren Normalwerthen nur dann schliefsen, wenn die Ursachen welche diese Abweichungen an zwei benachbarten Tagen veranlassen, von einander unabhängig wären. Die mittleren und die wahrscheinlichen Veränderlichkeiten eintägiger Temperaturen müssten in diesem Falle das $\sqrt{10}$fache der entsprechenden und oben angegebenen Veränderlichkeiten 10tägiger Temperaturmittel betragen. Ich habe die mir vorliegenden Originalbeobachtungen in Beziehung auf diesen Punkt nicht durchgerechnet, aber doch in soweit untersucht, dafs jene, an sich mögliche,

Digitized by Google

Unabhängigkeit der eintägigen störenden Einflüsse von einander, für Tobolsk genugsam widerlegt ist.

So finde ich beispielsweise durch direkte Vergleichungen der einzelnen Beobachtungen, die mittleren Abweichungen eintägiger Temperaturen von ihren Normalwerthen:

bei x:	Datum	um 0ᵘ	um 11	um 17ᵘ
30°	Januar 30	±4°,4	±4°,2	±4°,4
31	Januar 31	4,7	4,1	4,2
32	Februar 1	5,0	4,9	4,8
209	Juli 30	3,1	2,1	2,1
210	Juli 31	3,7	2,1	2,1
211	August 1	±2°,8	±1°,9	±2°,2

Diese Werthe sind nur um weniges gröfser als die ihnen entsprechenden unter den Veränderlichkeiten 10tägiger Temperaturmittel, und demnach bei weitem kleiner als das 3,162-fache dieser letzteren, welches sie unter der mehrgenannten Bedingung erreichen sollten. Die von dem Sonnenstande unabhängigen Aenderungen der Lufttemperatur an einem beliebigen Orte lassen sich als, theils direkte, theils durch Bewölkung und anderweitige Niederschläge vermittelte, Folgen der Richtung des Windes an diesem Orte betrachten und die soeben geführte Nachweisung ist daher identisch mit dem Ausspruch, dafs für Tobolsk das Zuströmen der Luft an einem bestimmten Tage, in der Mehrheit der Fälle bedingt ist durch dasjenige, welches am vorhergehenden Tage statt gefunden hat.

Von dem unter IV. (S. 608) angeführten Ausdruck für die mittleren Tagestemperaturen, betrachten wir zunächst das erste Glied, welches die jährliche Mitteltemperatur für den Beobachtungsort ausdrückt. Diese beträgt also:

$$-2°,231.$$

Sie gilt, wie oben erwähnt, für einen um 134 Par. Fufs über dem Meere gelegenen Punkt. Zur Reduction auf das Meeresniveau werde ich auch hier wieder eine Temperaturdecrescenz von 1° Réaumur auf 750 Par. Fufs Höhenzuwachs annehmen,

Digitized by Google

welche den besseren Beobachtungen in demjenigen Falle zu entsprechen scheint, wo bis auf beträchtliche Entfernungen um den betrachteten Punkt die Erdoberfläche der Meeresoberfläche nahe parallel bleibt.

Es folgt dann für die Mitteltemperatur im Meeresniveau

bei 58°,192 Breite
65°,928 Ost von Par.

$$-2°,05.$$

Ich habe nun zur Vergleichung mit diesem Resultate auf demselben Parallelkreis von

$$58°,192 = 58°11',5$$

im Ganzen 10 Punkte gefunden für welche die im Meeresniveau stattfindenden jährlichen Mitteltemperaturen aus zuverlässigen Beobachtungen hervorgehen und sich folgendermafsen ergeben:

	Mitteltemperatur im Meeresniveau bei 58°11',5 nördl. Breite *)	
Ost v. Paris	Beobachtungen	Beob.—Rechnung
354°	+6°,64	+1°,09
6	+6,37	+0,83
30	+3,74	−0,92
58	+1,03	+0,23
66	−2,06	−1,32
128	−3,56	−0,10
152	+1,05	+0,21
222	+5,50	+0,55
270	−5,00	−0,24
300	−0,62	+0,82

*) Ich habe diese 10 Ausgaben der Reihe nach abgeleitet:
die 1. und 2. respektive aus den Mitteltemperaturen für Elgin, Stromness und Wick und ausserdem für Bergen und Frederikshaven;
die 3. aus den in diesem Archive Bd. I. S. 248 u. f. untersuchten Beobachtungen im Europäischen Russland;

Digitized by Google

Die unter der Ueberschrift: Beobachtung — Rechnung beigefügten Zahlen zeigen den Ueberschuss dieser Beobachtungsresultate über den Ausdruck:

$$v_l = +1°,06 + 1°,10 \cdot \sin(l + 153°,3) + 5°,57 \cdot \sin(2l + 69°,0) + 1°,22 \cdot \sin(3l + 207°,4) + 0°,62 \cdot \sin(4l + 265°,4)$$

in welchem v_l die Mitteltemperatur bezeichnet, die auf dem genannten Parallelkreis, und im Meeresniveau zu der gegen Osten, von Paris an, gezählten Länge l gehören soll. *

Er schliefst sich den durch ihn darzustellenden Zahlen nur bis auf eine mittlere Abweichung von

$$\pm 0°,77$$

an und übertrifft den für Tobolsk beobachteten Werth am meisten! Die etwas vollkommenere Uebereinstimmung welche man, durch ziemlich mühsame Rechnung, vielleicht herbeiführen könnte, wäre aber bei der Unvollständigkeit des Beobachteten noch kaum als eine fernere Annäherung an die Wahrheit zu verbürgen *).

---

die 4. aus den in diesem Archive Bd. VIII. S. 401 u. f. untersuchten Beobachtungen am Ural;

die 5. aus den hier abgehandelten Beobachtungen in Tobolsk;

die 6. aus den in diesem Archive Bd. I. S. 575 aufgestellten Ausdruck für die Mitteltemperatur auf dem Meridian von Jakuzk;

die 7. aus den in diesem Archive Bd. VI. S. 470 angegebenen Mitteltemperaturen für Ochozk und Tigilsk;

die 8. aus den in diesem Archive Bd. I. S. 577 erwähnten Untersuchungen über die Mitteltemperaturen auf Sitcha;

die 9. und 10. aus den für Fort Churchill, Lichtenau, Nain und Okak beobachteten Mitteltemperaturen.

*) Die Constanten des vorstehenden Ausdrucks für v_l, sind bekanntlich in einem von der Theorie vorhergesagten formellen Zusammenhange mit denjenigen, welche in jeden ihm analogen Ausdruck für die Mitteltemperaturen auf einem anderen Parallelkreis eingehen. Bringt man namentlich den obigen Ausdruck unter die Form

Digitized by Google

Für jetzt ergeben sich folgende:

Ost von Paris	Interpolirte Mitteltemperaturen im Meeresniveau bei 58°11′,5 nördlicher Breite
0°	+5°,54
20	+5,07
40	+3,54
60	+0,46
80	−3,26
100	−5,42
120	−4,65
140	−1,74
160	+0,92
180	+5,74
200	+7,30
220	+5,44
240	+0,62
260	−3,90
280	−4,62
300	−1,35
320	+2,82
340	+3,78

Es beträgt ferner jenem Ausdruck zu Folge auf dem Parallelkreise von Tobolsk, d. h. in der Breite von 58°11′,5 das arithmetische Mittel aller Jahrestemperaturen

$$+1^{\circ},06.$$

$$v_l = a + b'.\sin l + b''.\sin 2l + b'''.\sin 3l + \ldots$$
$$+ c'.\cos l + c''.\cos 2l + c'''.\cos 3l + \ldots$$

und bezeichnet mit φ die Breite des betrachteten Parallelkreises, so hat man z. B.

$$a = B_0^0 + B_0^1.\sin\varphi + B_0^2(\sin^2\varphi - \tfrac{1}{3}) + B_0^3\left(\sin^3\varphi - \frac{\sin\varphi}{5}\right)$$
$$+ B_0^4(\sin^4.\varphi - \tfrac{3}{4}.\sin^2.\varphi + \tfrac{3}{35}) + \ldots$$

für die Durchschnittstemperatur des betrachteten Parallelkreises, welche demnach, je nachdem derselbe zu der nördlichen oder südlichen Halbkugel gehört, beliebig verschieden sein könnte, und ferner

Digitized by Google

In Tobolsk selbst wäre demnach die beobachtete Jahres- oder Mittlere Temperatur um drei Grad, die berechnete dagegen nur um 1°,7 unter derjenigen die der Breite des Ortes

---

$$\begin{matrix} b' \\ c' \end{matrix} = \cos\varphi \left\{ \begin{matrix} A_1^1 \\ B_1^1 \end{matrix} + \begin{matrix} A_1^2 \\ B_1^2 \end{matrix} \sin\varphi + \begin{matrix} A_1^3 \\ B_1^3 \end{matrix} (\sin^2.\varphi - \tfrac{1}{3}) + \ldots\ldots \right\},$$

$$\begin{matrix} b'' \\ c'' \end{matrix} = \cos^2\varphi \left\{ \begin{matrix} A_2^2 \\ B_2^2 \end{matrix} + \begin{matrix} A_2^3 \\ B_2^3 \end{matrix} \sin\varphi + \ldots\ldots \right\},$$

$$\begin{matrix} b''' \\ c''' \end{matrix} = \cos^3\varphi \left\{ \begin{matrix} A_3^3 \\ B_3^3 \end{matrix} + \ldots\ldots \right\},$$

wo:

$$\begin{matrix} A_1^0 \ldots A_1^n \ldots, & B_0^0 \ldots B_0^n \ldots \\ \vdots & \vdots \\ A_1^0 \ldots A_n^n \ldots, & B_m^0 \ldots B_m^n \ldots \\ \vdots & \vdots \end{matrix}$$

Zahlwerthe sind, durch deren Bekanntwerden die gesammte Vertheilung der Mitteltemperaturen auf der Erdoberfläche gegeben wäre. — Die Constanten

$$\begin{matrix} a\ b'\ b''\ldots. \\ c'\ c''\ldots. \end{matrix}$$

für einen beliebigen Parallelkreis entstehen nämlich, wie man sieht, eine jede durch Addition von Produkten jener Werthe

$$\ldots. A_m^n \ldots B_m^n \ldots.$$

mit Zahlen die nach völlig bekannten Vorschriften aus der Breite, für welche sie gelten sollen, zu berechnen sind. — Der Besitz der Constanten

$$\begin{matrix} a\ b'\ b''\ldots. \\ c'\ c''\ldots. \end{matrix}$$

für eine hinlängliche Anzahl von Parallelkreisen ist aber somit auch ausreichend und erforderlich um die Zahlengruppe

$$\begin{matrix} A_1^1 \ldots A_m^n \ldots, & B_0^0 \ldots B_0^n \ldots \\ \vdots & \vdots \\ A_m^1 \ldots A_1^n \ldots, & B_m^0 \ldots B_m^n \ldots \end{matrix}$$

durch die Elimination aus gegebenen linearen Gleichungen zu bestimmen. Vergl. Neumann in Schum. Astronom. Nachr. No. 355.

Digitized by Google

durchschnittlich entspricht. Von dieser entfernen sich aber jedenfalls die unter anderen Meridianen auf demselben Parallelkreis vorkommenden noch weit beträchtlicher.

Für 58°11′,5 nördl. Breite ergeben sich namentlich bei:

357°,8 Ost von Paris ein Maximum der Mitteltemperatur mit +5°,56

104°,8 Ost von Paris ein Minimum der Mitteltemperatur mit —5°,51

199°,8 Ost von Paris ein Maximum der Mitteltemperatur mit +7°,30

272°,8 Ost von Paris ein Minimum der Mitteltemperatur mit —4°,91

mithin Verschiedenheiten der im Meeresniveau vorkommenden Mitteltemperaturen die bis zu nahe an 13° steigen und welche grade auf diesem Parallelkreise in schon oft bemerkten Beziehung zu der Vertheilung von Land und Meer auf demselben erscheinen. Die vorstehenden Angaben versetzen nämlich das

erste Maximum von +5°,56 in die Nordsee zwischen Schottland und der Westküste von Norwegen;

das noch höhere zweite Maximum von +7°,30 an die Amerikanische Westküste auf Aljaschka;

das erste Minimum von —5°,51 aber zwischen die Meridiane der im Lenathal gelegenen Stationen Ustkuzk und Kirensk *), und

das zweite Minimum von —4°,91 in die Baffinsbay.

Das zweite oder Amerikanische Temperatur-Maximum dieses Parallelkreises, fällt, wiewohl noch etwas westl. von dem Meridiane von Sitcha, doch in dieselbe Gegend, von der man auch ohne Thermometerbeobachtung ein ungewöhnlich mildes Klima vermuthen muss, wenn man deren Eingeborne bei 58° Breite auch den Winter über mit nacktem Unterleibe gehen und sich täglich im Meere baden gesehen hat.

---

*) Vergl. über diese unter anderem meine Reise um die Erde u. s. w. Histor. Ber. Bd. 2. S. 209, 211, 215, 239 und Physikal. Beob. Bd. 1. S. 166, 167, 382.

Digitized by Google

Nach dem Ausdruck IV. des Ganges der Tagestemperaturen in Tobolsk erreichen dieselben ihr

Minimum von $-17°,57$ bei $x = 16°,45$ oder Januar 16,70 der Gemeinjahre,

Maximum von $+12°,89$ bei $x = 191°,72$ oder Juli 12,49 der Gemeinjahre *).

Indem wir für diesen Ort die Eintrittszeiten der niedrigsten und der höchsten Temperatur nahe ebenso finden, wie für fast alle im Innern der Continente und ausserhalb der Wendekreise gelegenen Orte, zeigt sich auch als nähere Ursache dieser Uebereinstimmung: die Aehnlichkeit des Verlaufes der sogenannten einjährigen Temperatur-Incremente an allen diesen Orten, das heisst derjenigen, welche nur bei gleichem Sonnenstande und mithin nach Verlauf von einem ganzen Jahre, zu einerlei Werth zurückkehren, und das Ueberwiegen dieser Incremente über diejenigen, welche an Perioden von einem halben Jahre, einem Drittel Jahre oder an noch kleinere Aliquoten der Jahreslänge gebunden sind.

Wenn die Temperatur v so wie in dem obigen Ausdruck IV. unter die Form

$$v = m + a' \cdot \sin(x + A') + a'' \cdot \sin(2x + A'') + \cdots$$

gebracht ist, so entscheiden die Winkel A', A'', A''' über die Jahreszeiten, an denen die einjährigen, halbjährigen und dritteljährigen Incremente ihr Minimum und Maximum erreichen, die Gröfsen a' a'' $\cdots$ aber über den Betrag dieser Incremente, und es ist daher die für verschiedene Orte eintretende nahe Uebereinstimmung des Werthes von A' verbunden mit dem starken Ueberwiegen der Zahl a' über die durch a'' a''' $\cdots$ bezeichneten, welche das jährliche Minimum und

*) Wenn man nur die drei ersten Glieder der Gleichung IV. beibehält, so folgen:

Minimum $-17°,62$ für Januar 12,11
Maximum $+12°,78$ für Juli 19,92

Digitized by Google

das jährliche Maximum der Temperaturen an diesen Orten in nahe gleiche Zeitpunkte versetzen — während die Werthe von A'' (und noch mehr die von $A''' \cdots$) und somit schon der Verlauf der halbjährigen Temperatur-Variationen sich für einander ganz nahe gelegene Orte, aufs äusserste verschieden ergeben. Es bedarf übrigens kaum der Erinnerung dafs, wenn irgend einer der Coëfficienten a^m klein ist, auch nur kleine Veränderungen in den Beobachtungswerthen v dazu gehören, um den aus ihnen berechneten Werth von A^m aufs äusserste zu ändern und dafs somit die grofse Verschiedenheit der Werthe, die sich bis jetzt für das A'' und noch mehr für das $A''' \cdot : \cdot \cdot$ verschiedener Beobachtungsorte ergeben haben, höchst wahrscheinlich von zufälligen Fehlern herrühren, von denen die zu Grunde gelegten Zahlen noch immer nicht hinlänglich befreit waren.

Es folgen hier zur Veranschaulichung dieser Angaben die Werthe von

$$a' A', \quad a'' A''$$

welche ich im Verlauf dieser Untersuchungen für ausserhalb der Wendekreise gelegene Orte, aus hinlänglich zuverlässigen Beobachtungsreihen und mit Januar 0 als Anfangspunkt des oben durch x bezeichneten Zeitbogen bestimmt habe. Gelegentlich ist unter der Ueberschrift m auch die Mitteltemperatur hinzugefügt, bei deren Vergleichung man aber die zum Theil beträchtlichen Höhen der genannten Orte über der Meeresfläche nicht vergessen darf.

Digitized by Google

Orte	Breite	Ost v. Par.	a'	A'	a''	A''	m
Ross	38°34′	233°41′	2°,38	234°54′	0°,04	5°39′	+9°,27
München	48 11	9 18	7,35	252 37	0,27	283 5	+7,28
Brüssel	50 51	2 2	6,80	253 27	0,44	80 7	+8,54
Breslau	51 7	14 42	9,29	252 24	0,19	164 18	+6,77
Orenburg	51 46	52 46	14,39	248 53	0,83	155 50	+1,33
Berlin	52 31	11 3	8,24	255 25	0,26	22 41	+6,36
Petropaulshafen .	53 1	156 20	9,08	246 56	1,21	26 13	+1,75
Königsberg . . .	54 43	18 10	8,38	251 21	0,22	66 2	+4,84
Moskau	55 45	35 14	11,67	256 15	0,08	184 18	+3,27
Edinburgh . . .	55 57	5 31	4,33	241 25	0,20	65 13	+6,12
Jekatrinburg . . .	56 50	58 14	13,36	256 31	0,10	73 8	+0,35
Tobolsk	58 11	65 56	15,17	256 0	0,56	311 56	−2,23
Dorpat	58 23	24 23	11,28	254 53	1,21	220 37	+3,67
Bogoslowsk . . .	59 44	57 39	16,78	255 47	0,59	55 59	−0,75
Upsala	59 52	15 18	8,72	251 27	0,59	104 50	+4,29
Petersburg . . .	59°56′	27°59′	10°,29	249°39′	0°,67	116° 8′	+3°,23*)

*) Diese Mitteltemperatur folgt aus Wischnjewskji's Beobachtungen vor dem sogenannten Akademiegebäude auf Wasiljewskji ostrow. Für eine den Winden mehr ausgesetzte Lokalität der Stadt, findet Herr Kupfer +2°,77. Vergl. in Archiv für wissensch. Kunde von Russland Bd. VIII. S. 98.

Digitized by Google

Es ist kaum zufällig dafs (mit Ausnahme von Orenburg, für welches die zu Grunde gelegten Beobachtungen noch von zu kurzer Dauer sein dürften), es Küsten-Orte sind, für welche sich A' beträchtlich kleiner als im Mittel ergeben hat. Dies gilt für Ross, für Edinburgh, Petropaulshafen, und vielleicht auch, wiewohl in geringerem Mafse, für Petersburg. — Je nachdem man diese 4 Orte ausschliefst oder auch sie mitstimmen läfst, ergeben sich die mittleren Werthe

$$A' = 251°07'$$

oder

$$A' = 253°45'$$

welchen beziehungsweise und bei verschwindendem a'' die Eintrittszeiten für das

Temperaturminimum Januar 19 und Januar 16

und für das

Temperaturmaximum Juli 20 und Juli 18

entsprechen.

Ueber die Bodentemperatur bei Tobolsk.

Während meines Aufenthaltes in Tobolsk habe ich an zwei verschiedenen Stellen mittelst eines Bergbohrers, senkrechte cylindrische Löcher von etwa zwei Zoll Durchmesser, in den Boden eingeschlagen, und auf deren Grundfläche ein bis auf einen kleinen Theil seiner Skale, in schlechtleitende Substanzen gehülltes, und in einer eisernen Röhre eingeschlossenes Thermometer, bis zu vollständiger Annahme der Temperatur der berührenden Erdschicht gelassen. Die Aufhebung und Ablesung dieses Thermometers erfolgten so schnell, dafs das Abgelesene ohne weiteres für die damalige Temperatur des Bodens in der erreichten Tiefe gelten konnte.

Das erste dieser Bohrlöcher wurde in der unteren Stadt*)

*) Etwa 15 Fufs über dem Irtysch; in einem Krautgarten bei der Kirche Rojdestwo Christowo.

Digitized by Google

angesetzt und führte bis zu 16,4 Par. Fufs durch eine schwarze, torfartige Erde, welche in ihrer unteren Hälfte von vielem Wasser durchsetzt war, darauf aber, von 16,4 bis zu 18,7 Par. Fufs Tiefe, durch trockenen, gelbgrauen Letten, der viele sehr kleine Chloritblättchen und gar keinen Quarz enthält. Auf der Grundfläche dieses Loches, in 18,7 Par. Fufs Tiefe, zeigte nun am 18. October das in der genannten Weise vorgerichtete Thermometer:

beim Anfang des Versuches	+9°,00
nach 30 Minuten	+2°,00
nach 180 Minuten	+1°,80.

Man ersieht aus diesem Versuche, dafs der gebrauchte Apparat nach dreistündiger Berührung mit dem Erdboden, die zu messende Temperatur desselben vollständig, d. h. bis auf einen durchaus unwahrnehmbaren Unterschied annahm.

Werden nämlich mit

V die Anfangstemperatur, mit

X die gesuchte Bodentemperatur, mit

v und v' zwei zu den Zeiten t und t' nach Anfang des Versuches abgelesene Temperaturen, sowie mit

μ eine von der Masse und der Leitungsfähigkeit des Apparates abhängige Constante

bezeichnet, so folgt leicht aus dem Newton'schen Grundsatz der Wärmeleitung, zur Bestimmung von μ:

$$\frac{1-\mu^t}{1-\mu^{t'}} = \frac{V-v}{V-v'}$$

und dann:

$$X = v' - (v-v') \cdot \frac{\mu^{t'-t}}{1-\mu^{t'-t}}$$

Mit den obigen Werthen:

$$V = 9°,00 \quad v = 2°,00 \quad v' = 1°,80$$
$$t = 30' \quad t' = 180'$$

erhält man aber dann, ausser der anderweitig ausgeschlossenen Auflösung

Digitized by Google

$$\mu = +1$$

und

$$X = -\infty,$$

die Werthe

$$\mu^{30} = 0{,}0277776$$

und

$$X = v' - 0{,}2627 \cdot 10^{-6} = 1^{\circ}{,}80 - 0^{\circ}{,}00000026$$

d. h. die gesuchte Bodentemperatur nur um den Viermillionsten Theil eines Réaumurschen Grades kleiner als die nach dreistündigem Verweilen des Thermometers in dem Bohrloche abgelesene.

Das Resultat dieses Versuches konnte aber durch den Wassergehalt der oberen Schichten, der wahrscheinlich im Laufe des Jahrs veränderlich, und demnach von höchst verwickelter Einwirkung, war, beträchtlich abweichen von der gesuchten Temperatur, d. i. von derjenigen, die ein trockner, oder doch in seiner Beschaffenheit unveränderlicher Boden, in derselben Tiefe besessen hätte, und ich liefs eben deshalb das zweite Bohrloch in der sogenannten oberen Stadt, an einem um 225 Par. Fufs über dem Irtysch gelegenen Punkte ansetzen. In diesem fand sich in der That der, durchweg aus dem erwähnten Chloritlehm bestehende, Boden, von der Oberfläche bis zu der erbohrten Tiefe von 28,6 Par. Fufs, vollständig trocken. Die Ablesung des Thermometers, welches wieder auf die genannte Weise mit der Grundfläche dieses Loches in Berührung gebracht und 5 Stunden lang in derselben gelassen wurde, ergab für October 20,5 eines Schaltjahrs und trockenen Boden, die Temperatur bei 28,6 Par. Fufs Tiefe

$$= +1^{\circ}{,}80.$$

Der Theorie zu Folge soll eine jede Temperatur dieser Art, welche ein Boden von constanter Beschaffenheit unter einem gegebnen Orte, in irgend einer bestimmten Tiefe und an einem beliebig gewählten Jahrestage besitzt, aus dem Gange der Lufttemperatur an demselben Orte berechnet werden können, wenn zuvor nur noch für den betreffenden Boden zwei

Digitized by Google

Zahlwerthe bestimmt worden sind, welche respektive dessen Leitungsfähigkeit und die in ihm vorkommende, von dem Sonnenstande unabhängige, Einwirkung der primitiven Erwärmung der Erde ausdrücken.

Es ist daher von beträchtlichem Interesse zu untersuchen:

1) ob die ebengenannte Messung in Tobolsk und der vorstehende Ausdruck (IV.) für den Gang der Lufttemperatur an demselben Orte, in jene vorhergehende Beziehung gebracht werden können, und ob daher die Theorie der Wärmefortpflanzung in das Innere der Erde durch sie bestätigt wird, oder nicht, sodann aber im Falle der Bestätigung dieser Theorie,
2) in wie weit und zu welchem Zahlwerth nun die Leitungsfähigkeit des Bodens bei Tobolsk durch die gemachte Beobachtung bestimmt ist.

Bekanntlich soll an jedem Orte, für welchen die Temperatur (v_0) der Luft an der Erdoberfläche, gegeben ist durch:

$$v_0 = m + a' \sin(x + A') + a'' \sin(2x + A'') + \cdots$$

die in der Tiefe u stattfindende Temperatur v_u dem folgenden Ausdruck entsprechen:

$$\begin{aligned} v_u = m + \beta u &+ a' \cdot e^{-up} \cdot \sin(x + A' - upc) \\ &+ a'' \cdot e^{-up\sqrt{2}} \cdot \sin(2x + A'' - upc\sqrt{2}) \\ &\vdots \end{aligned}$$

wo die Winkel x in Graden gemessen und dann

$$c = 57{,}295766$$

angenommen, unter

β die durch Zunahme der Tiefen um eine Längeneinheit stattfindende Temperaturzunahme wegen der nicht periodischen Erdwärme, und unter

$$p = \sqrt{\frac{\pi}{ik}} = (\text{num log.}8{,}967276) \cdot \sqrt{\frac{1}{k}}$$

die aus der Leitungsconstante k, dem Kreismaafse π und der in mittleren Sonnen-Tagen ausgedrückten

Digitized by Google

Jahreslänge i, in der angegebenen Weise gebildete Zahl,

verstanden werden *).

Mit den oben für Tobolsk gefundenen Werthen von

$$m,\ a',\ A',\ a'',\ A'' \ldots .$$

folgten demnach für October 20,5 eines Schaltjahrs oder

$$x = 290°16'$$

$$v_u = -2°,23 + \beta \cdot u + 15°,17 \cdot e^{-pu} \cdot \sin(186°15' - puc) + 0°,56 \cdot e^{-pu\sqrt{2}} \cdot \sin(172°27' - puc\sqrt{2})$$

wenn man die höheren Glieder des theoretischen Ausdruckes auslässt, weil sie nur ganz nahe an der Erdoberfläche, nicht aber in der Tiefe in der beobachtet worden ist, von merklicher Wirkung, ausserdem aber kaum hinlänglich sicher bestimmt sind, und es ergeben sich sodann die nur noch durch die Werthe von p und β bedingten Vorhersagungen der Theorie für:

*) Vergl. unter anderen meine Abhandlung über Boden- und Quellentemperaturen. In Arch. f. wissensch. Kunde v. Russl. Bd. IX. S. 41.

Digitized by Google

die zu Octob. 20,5 unter Tobolsk gehörigen Boden-Temperaturen v_u	bei Tiefe u
$-3°,81$	0
$-0°,71+\beta.\frac{0,225}{p}$	$\frac{0,226}{p}$
$+1°,19+\beta.\frac{0,450}{p}$	$\frac{0,450}{p}$
$+2°,10+\beta.\frac{0,675}{p}$	$\frac{0,675}{p}$
$+2°,31+\beta.\frac{0,900}{p}$	$\frac{0,300}{p}$
$+2°,07+\beta.\frac{1,125}{p}$	$\frac{1,125}{p}$
$+1°,56+\beta.\frac{1,350}{p}$	$\frac{1,350}{p}$
$+0°,93+\beta.\frac{1,575}{p}$	$\frac{1,575}{p}$
$+0°,29+\beta.\frac{1,800}{p}$	$\frac{1,800}{p}$
$-0°,19+\beta.\frac{2,025}{p}$	$\frac{2,025}{p}$
$-0°,99+\beta.\frac{2,250}{p}$	$\frac{2,250}{p}$
⋮ ⋮	⋮
$-2°,35+\beta.\frac{4,0308}{p}$	$\frac{4,0308}{p}$
⋮ ⋮	⋮
$-2°,23+\beta.\frac{7,094}{p}$	$\frac{7,094}{p}$
$-2°,23+\beta.\frac{n}{p}$	$\frac{n}{p}$

Digitized by Google

wo $\frac{n}{p}$ eine beliebige Tiefe zwischen der durch

$$\frac{7{,}094}{p}$$

ausgedrückten und der gröfsten bezeichnet, in der man bis jetzt irgendwo Temperaturbeobachtungen gemacht hat; denn die, der Tiefe proportionale, Zunahme des nicht periodischen Theiles der Temperatur hat sich überall bestätigt. — Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, dafs die, den Beobachtungen der Lufttemperatur gemäfs, von der Theorie vorhergesagten Bodentemperaturen unter Tobolsk, an dem in Rede stehenden Tage und noch abgesehen von ihrem Zuwachse durch die nicht periodische Erdwärme, um nahe an 6°,1 Réaumur von einander verschieden waren. Namentlich aber in der Weise, dafs sie von dem an der Oberfläche vorkommenden Werthe von

$$-3°{,}81$$

bis zu einem Maximum von

$$+2°{,}31$$

wuchsen und dafs dieses, wenn man den demnächst zu bestimmenden Werth von $\frac{1}{p}$ als Einheit der Tiefen wählt, bereits bei

$$0{,}8719$$

derselben vorkam, während die weiter gegen unten stattfindende Temperaturabnahme, erst in der durch

$$4{,}0308$$

bezeichneten Tiefe, ein Minimum des solaren Theiles der Temperatur von

$$-2°{,}35$$

herbeiführte. Von diesem Punkte aus fanden sich dann in gröfseren Tiefen freilich noch ähnliche Maxima und Minima des von der Sonne abhängigen oder periodischen Theiles der Bodentemperaturen und zwar, wenn

n die Null oder eine ganze positive Zahl

bezeichnet, ein Maximum in jeder durch

$$\frac{7{,}1723+n\cdot 6{,}28313}{p}$$

höchst nahe ausgedrückten Tiefe und ein Minimum in der Mitte von je zweien dieser Tiefen, jedoch von so unmerklichem und continuirlich abnehmenden Beträgen, dafs schon das nächste Maximum sich um weniger als ein Hundertel des Réaumurschen Grades von der um: $u\beta$ vermehrten Mittleren Temperatur der Erdoberfläche unterschied. Ich habe noch namentlich diejenige Tiefe

$$\frac{7{,}094}{p}$$

angegeben, unterhalb welcher die Temperatur eines jeden Punktes bis auf Veränderungen die kleiner sind als 0°,01, von der Jahreszeit durchaus unabhängig und somit bis auf weniger als 0°,01 dem Werthe

$$0°{,}23+u\beta$$

gleich war.

Zwischen den Gränzwerthe, dieser vorhergesagten Temperaturen:

$$-3°{,}81$$

und

$$+2°{,}31+\beta\cdot\frac{1{,}95}{p},$$

befindet sich auch — und sogar an zweien, zu verschiedenen Tiefen gehörigen, Stellen — die beobachtete von

$$+1°{,}80,$$

und diese ist eben dadurch zu einer neuen Bestätigung der angewandten Theorie der Bodentemperaturen geworden und zu einem Mittel um die Constante p zu bestimmen, insofern nur über den weit geringeren Einfluss der Gröfse β auf den beobachteten Werth, eine hinlänglich begründete Annahme gemacht werden kann.

Bekanntlich haben die zuverlässigen Beobachtungen über die von der Tiefe abhängige Zunahme der mittleren Bodentemperaturen dieselben im Durchschnitt zu 1° auf je 95 Par.

Digitized by Google

Fuſs oder, wenn, so wie hier, der Pariser Fuſs als Maaſseinheit gewählt wird:

$$\beta = \tfrac{1}{95} = 0{,}010526$$

ergeben. Es scheint mir indess kaum schon erwiesen, daſs alle Abweichungen der betreffenden einzelnen Resultate von diesem durchschnittlichen Werthe, von Beobachtungsfehlern herrühren und daſs nicht vielmehr die von dem Sonnenstande unabhängige Zunahme der Erdtemperatur oder die Gröſse β, in der That für verschiedene Oertlichkeiten verschieden sei. Ich werde deshalb, ausser dem genannten durchschnittlichen Werthe dieser Gröſse, noch deren bisher bekannt gewordene Extreme aufsuchen und der hier beabsichtigten Bestimmung von p zu Grunde legen. Die langsamste Zunahme der mittleren Erdtemperatur, welche bis jetzt auf anscheinend zuverlässige Weise abgeleitet worden ist, scheint durch

$$\beta = \tfrac{1}{112}$$

ausgedrückt, welches sich einerseits aus den bis zu beträchtlichen Tiefen fortgesetzten Beobachtungen in den Freiberger Gruben ergeben hat, und andererseits auch aus meiner Bearbeitung der Thermometerablesungen bei Edinburgh, die nur zwischen der Erdoberfläche und 24 Par. F. Tiefe, dagegen aber an jedem Tage eines fünfjährigen Zeitraumes, je einmal an 5 unter einander gelegenen Punkten angestellt worden sind *).

Die schnellste bisher vorgekommene Temperaturzunahme ist dagegen wohl diejenige, welche ich den Beobachtungen in Jakuzk entsprechend finde und sodann auch, seitdem die Mittlere Lufttemperatur für Bogoslowsk am Ural genauer bekannt geworden ist, nahe genug einigen Messungen der Erdtemperatur, die ich in dortigen Gruben gemacht habe **).

---

*) Vergl. über Boden- und Quellentemperaturen u. s. w. in Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland Bd. IX. S. 76.

**) Vergl. meine Reise um die Erde. Histor. Bericht Bd. 2. S. 251; Bd. 3. S. 21.

Digitized by Google

Es sind nämlich beobachtet worden:

bei Tiefen in Par. Fufs	Bodentemperaturen unter Jakuzk
46,9	−6°,0 von Erman April 13
72,2	−5°,5 von Schergin
117,7	−4°,0 von demselben
203,6	−2°,2 von demselben
286,2	−1°,5 von demselben
358,4	−0°,5 von demselben

und es folgt aus diesen, je nachdem man die erste von ihnen bis auf spätere Betrachtung des beträchtlicheren Einflusses, den sie von den periodischen Wärmequellen erfahren haben kann, ausschliefst, oder alle 6 Beobachtungen stimmen, lässt, für die Erdtemperaturen unter Jakuzk in u Par. Fufs Tiefe entweder:

$$-6°,31+0°,017667\cdot u$$

oder:

$$-6°,41+0°,017732\cdot u$$

Für das erste und bis jetzt vorzuziehende Resultat ergiebt sich gleichzeitig der wahrscheinliche Fehler des Coëfficienten von u zu

$$\pm 0°,0015$$

und es ist demnach der hier gefundene Werth von β zwischen den Gränzen $\frac{1}{32}$ und $\frac{1}{31}$ für sicher und als Resultat der Jakuzker Beobachtungen nahe genug:

$$\beta = \tfrac{1}{31}$$

anzunehmen.

Der diesem auffallenden Resultate in beachtenswerther Weise nahe kommende Werth für die Nord-Uralische Gegend, folgt dagegen aus den Angaben *):

*) Vergl. meine Reise um die Erde. Histor. Ber. Bd. 1. S. 377, 380 u. Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland Bd. VII. S. 402.

Digitized by Google

bei Tiefen in Par. F.	der Bodentemperaturen unter Bogoslowsk	Nach Beobachtungen:
0	$-0^{\circ},75$	des Russischen meteor. Observatorium,
198	$+3^{\circ},12$	von Erman in der Fraulower Grube,
342	$+4^{\circ},97$	desselben, in der Turjinsker Grube,

denn diese werden durch den Ausdruck für die mittleren Bogoslowsker Bodentemperaturen:

$$-0^{\circ},59+0^{\circ},01690\cdot u$$

oder, was dasselbe sagt, durch

$$\beta = \tfrac{1}{59}$$

am nächsten dargestellt, indem sich zugleich als wahrscheinliche Gränzen für den Nenner dieses Bruches die Werthe 55 und 64 ergeben *).

Durch Substitution dieser Werthe in den oben S. 630 dargestellten Ausdruck der Tobolsker Erdtemperatur für October 20,5 ergiebt sich nun leicht, dafs dieselbe der Beobachtung gemäfs in 28,6 Par. Fufs zu

$$+1^{\circ},80$$

werden konnte:

mit $\beta = \frac{1}{144}$, durch $\frac{1}{p} = 21{,}4380$ oder $k = 3{,}9529$;

mit $\beta = \frac{1}{55}$, durch $\frac{1}{p} = 20{,}8133$ oder $k = 3{,}7260$;

und

mit $\beta = \frac{1}{57}$, durch $\frac{1}{p} = 19{,}7545$ oder $k = 3{,}3567$;

*) Wiewohl die Uebereinstimmung der beiden Werthe von β, die sich bis jetzt in Nord-Asien ergeben haben, und ihre Abweichung von dem durchschnittlichen Werthe nur zufällig sein könnte, so sollte sie doch zu gut angeordneten und hinlänglich lange fortgesetzten Beobachtungen der Erdtemperaturen, sowohl in den Uralischen, Altaischen und Nertschinsker Gruben, als auch in Bohrlöchern an anderen

Digitized by Google

Es ist dabei vorausgesetzt dafs der Punkt des Bohrloches, an welchem sich das Thermometer befunden hat, der tiefste von den beiden gewesen ist, welche an jenem Tage die beobachtete Temperatur von

$$+1°,80$$

besafsen. Die andere Annahme, dafs sich das Thermometer an dem oberen dieser beiden Punkte befunden hätte, würde $\frac{1}{p}$ beinah dreimal gröfser, und daher die Leitungsfähigkeit des Bodens mehr als achtmal gröfser, namentlich aber mit:

$$\beta = \tfrac{1}{9\,3}$$

$$\frac{1}{p} = 56{,}741$$

oder:

$$k = 27{,}69$$

ergeben.

Mit Uebergehung dieser, nach anderweitigen Erfahrungen durchaus unwahrscheinlichen, Möglichkeit, haben wir also, wenn die Zeiten und die Tiefen respektive durch den mittleren Sonnentag und den Pariser Fufs gemessen werden, die Leitungsconstante für den Tobolsker Boden zu

$$3{,}726$$

anzunehmen, mit dem Vorbehalte, dafs man dieselbe respektive durch

$$3{,}953$$

oder durch

$$3{,}356$$

zu ersetzen hätte, wenn sich die von der Tiefe abhängige Zunahme der mittleren Bodentemperaturen für Tobolsk, übereinstimmend fände mit der in den Freiberger Gruben oder mit der bei Jakuzk und bei Bogoslowsk beobachteten.

Diese Constante (k) zeigt die Temperaturerhöhung an, die eine 1 Par. Fufs dicke Schicht des betref-

Punkten von Sibirien veranlassen! Dem Vorstande der Russischen meteorologischen Observatorien ist daher dieser Gegenstand dringendst zu empfehlen.

Digitized by Google

fenden Bodens, durch gleichzeitige Aufnahme derjenigen Wärmemenge erfahren würde, welche im Laufe eines mittleren Sonnentages durch sie hindurchgeht, wenn die eine ihrer beiden Gränzflächen fortwährend um die Temperatureinheit wärmer erhalten wird als die andere.

Sie ist demnach auch gleich dem Quotienten des gewöhnlich sogenannten Leitungsvermögens jenes Bodens durch das Produkt aus seinem spec. Gewichte und seiner spec. Wärme oder es ist:

$$k = \frac{K}{CD}$$

wenn

K das eigentliche Leitungsvermögen,

C die specifische Wärme,

D das specifische Gewicht der betrachteten Schichten bezeichnen.

Es haben sich aber nun nach einander für diese merkwürdige Eigenschaft folgende Zahlwerthe ergeben, bei:

	Werthe von k	
Paris, in Sand(?)	0,6793	nach Poisson in théorie de la chaleur,
Edinburg, in Sandstein	1,8244	nach Erman, über Boden- und Quellentemperaturen,
daselbst, in Sand	0,713	Forbes, experim. on the temp. of the earth
daselbst, in Trapp	0,546	derselbe ibid.
Upsala, in Trapp	0,4063	Erman a. a. O.
Tobolsk, in Chloritlehm	3,726	derselbe aus dem Obigen

so dafs der für Tobolsk gefundene Werth von k mehr als das Doppelte des gröfsten, bisher bei Edinburgh in Sandstein vorgekommenen wäre, ohne ihn jedoch ebenso oft, nämlich (3,3 mal und 4,5 mal) zu übertreffen, wie dieser letztere, respektive den ebenfalls bei Edinburgh, im sogenannten

Digitized by Google

Trapp*) und den bei Upsala aus zuverlässigen Beobachtungen, gefundenen.

Es ist beachtungswerth, dafs K und daher auch k für Wasser, nach Rumford's Versuchen gleich Null, in jedem Fall aber im Verhältniss zu den entsprechenden Werthen für die festen Bestandtheile des Bodens, von verschwindendem Betrage sind, denn es geht hieraus hervor, dafs man für zwei Gesteine, deren Theilchen in ihrem specifischem Gewichte, ihrer specifischen Wärme und ihrem eigentlichen Leitungsvermögen hinlänglich übereinstimmen, dennoch, je nach ihrem Wassergehalt, aus den beobachteten Bodentemperaturen zwei äusserst verschiedene Werthe von k erhalten kann und namentlich den gröfseren von beiden in dem trokkeneren Gesteine.

Da nun in der That dieser Wassergehalt des Bodens (selbst wenn er ohne Abfluss und hinlänglich constant ist, und wenn daher seine Wirkung auf die Bodentemperatur mit den complicirten Erscheinungen der Quellentemperatur nichts gemein hat), oft unter zweien einander ganz nahe gelegenen Punkten äusserst verschieden ist, so dürfte sich bisweilen die Verschiedenheit der Werthe von k, durch ihn weit eher erklären lassen, als durch die Annahme entsprechende Unterschiede in dem Werthe von K oder dem eigentlichen Leitungsvermögen der trockenen Gesteine. Drei der oben erwähnten Unterschiede verschwänden aber uur durch diese letztere Annahme, wenn man den Wassergehalt ausser Acht liefse, weil sich der Factor $\frac{1}{CD}$, der noch ausserdem in die den Beobachtungen entsprechenden Zahlen k eingeht, höchst nahe gleich gefunden hat, während diese Zahlen selbst sich wie 1 : 3 oder wie 1 : 4 verhielten.

---

*) Die Englischen Beobachter haben mit diesem Namen den bekannten Augitporphyr des Caltonhill bei Edinburgh bezeichnet, dessen Grundmasse durch Verwitterung sehr locker und dem Tageswasser zugänglich geworden ist.

Digitized by Google

Von den angeführten Werthen von k sind die fünf ersten durch die beträchtliche Anzahl von Thermometer-Ablesungen auf denen sie beruhen, gegen gröbere Entstellungen durch Beobachtungsfehler hinlänglich gesichert.

So beträgt z. B. für die beiden auf Edinburgh im Sandstein und auf Upsala bezüglichen Werthe, welche ich selbst aus den Beobachtungen abgeleitet habe, der wahrscheinliche Fehler nur respektive $\frac{1}{99}$ und $\frac{1}{112}$ ihrer eigenen Gröfse *) und nahe ebenso sicher sind, auch die zwei Angaben von Forbes, indem die drei Werthe von k für die drei bei Edinburgh gelegenen Punkte, zwar der eine durch eine vollständige, die zwei anderen durch oberflächliche Rechnungen, aber aus dreien einander ganz gleichen Reihen von Ablesungen geschlossen sind.

Die Sicherheit des Resultates, welches wir hier für die Leitungsconstante (k) des Tobolsker Bodens erhalten haben, ist nun von vorne herein weder eben so grofs zu erwarten, noch eben so genau angebbar, als die der eben genannten Werthe. Man überzeugt sich aber dennoch durch das Folgende dafs der wahre Werth von k für Tobolsk, bei weitem eher noch gröfser wie 3,73 sein könnte als kleiner wie diese Zahl — und dafs ein, im Widerspruch mit unserer Bestimmung, etwa stattfindendes Uebereinkommen der Leitungsconstante für Tobolsk mit dem gröfsten der bisher gefundenen Werthe von k (dem für Edinburgh im Sandsteine) äusserst unwahrscheinlich, mit den kleineren derselben (dem für Paris, für Edinburgh im Trapp, für Upsala) aber ganz unmöglich ist.

Wenn man die bei einem Zeitwinkel x (oben S. 603) und einer Tiefe u gemachte Ablesung der Bodentemperatur mit V bezeichnet, so dafs z. B. in unserem Falle

*) Nach den in der genannten Abhandlung S. 71 u. f. und S. 83 u. f. angeführten Zahlen.

Digitized by Google

$$x = 290°16'$$
$$u = 28{,}6$$

und

$$V = +1°{,}80$$

seien, so haben wir k durch Auflösung der Gleichungen:

$$V = m + \beta u + a' e^{-pu} \cdot \sin(x + A' - puc) + a'' e^{puc\sqrt{2}} \cdot \sin(2x + A'' - puc\sqrt{2})$$
$$p = 0{,}09274 \cdot \sqrt{\frac{1}{k}}$$

erhalten, welche, nach Substitution aus der zweiten in die erste, da β, x und u unabänderlich gegebene Zahlen sind, durch die abgekürzte Form

$$V = f(m, a', A', a'', A'', k) = f \qquad \text{I.}$$

ersetzt werden. Sowohl

$$V = f$$

als das bestimmtere

$$V = f(m \cdots k)$$

seien also nun gleichbedeutend mit der Rechnungsvorschrift, welche in den beiden vorhergehenden Gleichungen liegt. Eine Unrichtigkeit dieser Vorschrift und somit auch der entsprechende Fehler des nach derselben erhaltenen k können nun nur aus folgenden drei Umständen entspringen:

1) Die an dem Thermometer abgelesene Zahl V kann, trotz aller Vorsicht, um etwas verschieden gewesen sein von der Temperatur, die der berührende Boden im Beobachtungsmomente wirklich besafs. Wird der Zahlwerth eines solchen Ablesungsfehlers, dessen Vorzeichen unbekannt ist, mit ε bezeichnet, wäre ferner dieser Grund der Unrichtigkeit der Gleichung I. allein vorhanden, und bezeichnete man mit $\Delta_{\varepsilon} k$ die deswegen erforderliche Verbesserung von k, so hätte man Gränzwerthe für dieselbe nach:

$$V \pm \varepsilon = f(m, \cdots A'', k + \Delta_{\varepsilon} k)$$

zu rechnen.

2) Die durch die vorstehende Bearbeitung der Lufttemperaturbeobachtungen erhaltenen Werthe

Digitized by Google

$$m,\ a',\ A',\ a'',\ A''$$

sind jedenfalls mit Fehlern behaftet, deren wahrscheinliche Beträge hiernächst berechnet, einstweilen aber durch

$$\pm\Delta m,\ \pm\Delta a',\ \pm\Delta A',\ \pm\Delta a'',\ \pm\Delta A''$$

angegeben werden sollen.

Bezeichnet man dann noch mit

$\Delta_1 k$ diejenige Verbesserung welche der oben gefundene Werth von k, wegen des gleichzeitigen Eintritts des unter 1) genannten und des jetzt in Rede stehenden Umstandes bedarf,

so hat man:

$$V\pm\varepsilon = f(m\pm\Delta m,\ a'\pm\Delta a'\cdots,\ k+\Delta_1 k)$$

Bei der Kleinheit der numerischen Werthe von

$$\Delta m,\ \Delta a'\cdots\Delta A''$$

äquivalirt bekanntlich die rechte Hälfte dieser Gleichung mit:

$$f(m\cdots A'', k+\Delta_1 k)\pm\frac{df}{dm}\cdot\Delta m\pm\frac{df}{da'}\cdot\Delta a\cdots\pm\frac{df}{dA''}\Delta A''$$

oder deren wahrscheinlicher Werth mit:

$$f(m,\cdots A'', k+\Delta_1 k)\pm\sqrt{\left(\left(\frac{df}{dm}\right)^2\cdot(\Delta m)^2\cdots+\left(\frac{df}{dA''}\right)^2\cdot(\Delta A'')^2\right)}$$
$$= f(m\cdots A'', k+\Delta_1 k)\pm\Delta f.$$

Die nunmehr zu befolgende Rechnungsvorschrift wäre demnach:

$$V\pm\varepsilon\pm\Delta f = f(m\cdots A'', k+\Delta_1 k)$$

oder, wenn wiederum der unbestimmte Werth der linken Hälfte durch deren wahrscheinlichen Werth ersetzt wird, durch:

$$V\pm\sqrt{(\Delta\varepsilon)^2+(\Delta f)^2} = f(m,\cdots A'', k+\Delta_1 k).$$

3) Sowohl der für

$$u = 0$$

oder die Erdoberfläche berechnete Specialwerth f_0 der Function f, als auch jeder für eine andere Tiefe u berechnete Werth derselben, besagt, selbst wenn man sie mit völlig richtigen

Digitized by Google

Werthen der Constanten $m \cdots A''$ gefunden hat, nichts anderes als die Normaltemperatur für die gegebene Zeit und die gegebene Tiefe.

Ein jeder dieser berechneten Werthe wird daher von demjenigen, den man unter gleichen Umständen in einem bestimmten Jahre, völlig richtig beobachtet hat, um eine Gröfse übertroffen, deren wahrscheinlicher Betrag mit

$$\pm \Delta V$$

bezeichnet werden möge. — Für die Erdoberfläche ist diese Gröfse dieselbe, die ich weiter oben (S. 617) unter dem Namen der Veränderlichkeit der Temperatur untersucht habe und sie bedeutet die jedesmalige Summe aller derjenigen Erwärmungen, welche nicht in gleichen Jahreszeiten wiederkehren.

Für den Boden in einer gegebenen Tiefe ist aber

$$\pm \Delta V$$

der Temperaturzuwachs, welcher in dem gegebenen Augenblicke nur in Folge der eben genannten oberflächlichen Temperaturzuwächse und nur durch Wärmeleitung dahin gelangt ist.

Wird daher endlich mit

Δk die Verbesserung bezeichnet, welcher das k in Folge der drei hier unter 1) bis 3) genannten Umstände bedarf,

so hätte man, wenn ΔV vollständig bekannt wäre, die zuletzt angeführte Gleichung durch Hinzufügung von

$$-\Delta V$$

zu ihrer linken Hälfte und durch den Ersatz von $\Delta_1 k$ durch Δk in ihrer rechten zu verbessern. Ist dagegen wiederum nur der wahrscheinliche Betrag des numerischen Werthes von Δk bekannt und dessen Vorzeichen unbestimmt, so ergiebt sich als endliche Vorschrift zur Berechnung der wahrscheinlichen Gränzwerthe von k:

$$V \pm \sqrt{(\varepsilon^2 + (\Delta f)^2 + (\Delta V)^2)} = f(m, a', A', a'', A'', k + \Delta k) \quad \text{II.}$$

Digitized by Google

wo, wie gewöhnlich, die beiden Vorzeichen der Wurzelgröfse in der linken Hälfte nach einander, zur Auffindung des einen und des anderen Werthes des Gesuchten zu verwenden sind. Ich werde nun die drei numerischen Werthe von ε, Δf und ΔV nach einander ihren eben gegebenen Definitionen gemäfs ermitteln, und sodann durch deren Einsetzung in die Gleichung II., die wahrscheinlichen Gränzwerthe der Leitungsconstante k für Tobolsk. An dem Greinert'schen Thermometer, welches ich zu der in Rede stehenden Messung gebraucht habe, ist jeder einzelne Skalenpunkt bis auf weniger als 0°,01 berichtigt, die Ablesung der Temperatur aber mindestens bis auf 0°,02 sicher. Es ist ferner, durch den oben (S. 627) angeführten Versuch, die Annahme der Bodentemperatur durch dieses Thermometer nach fünfstündigem Verweilen in dem Bohrloch so vollständig nachgewiesen, und eine etwanige Veränderung seines Standes vor der Ablesung, durch Beschleunigung derselben und durch deren Ausführung innerhalb des Bohrloches, so eng begränzt worden, dafs wohl kaum eine Fehlerquelle gedenkbar ist, welche die Ablesung um mehr als

$$\pm 0^{\circ},1$$

von dem gesuchten V verschieden gemacht hätte. Durch die Annahme

$$\varepsilon = 0^{\circ},20$$

wird daher jedenfalls ein den wirklichen Werth dieser Gröfse weit übertreffender eingeführt.

Was nun zweitens die Gröfse Δf betrifft, so erhält man für ihren mittleren Werth, durch Ausführung der Rechnung, welche in 2) und in der expliciten Gestalt der Gleichung I. zu seiner Auffindung enthalten ist:

$$(\Delta f)^2 = \{(\Delta m)^2 + \tfrac{1}{2}[((\Delta a_i)^2 + (a_i \cdot \Delta A_i)^2 \cdot \sin^2 1^0)\, e^{-2pu} + ((\Delta a_{ii})^2 \cdot + (a_{ii} \Delta A_{ii})^2 \cdot \sin^2 1^0) e^{-2pu\sqrt{2}} + \cdots]\}$$

Sind aber sodann noch die Gröfsen m und $a' e^{-pu}$, $A' \cdots$, die wahrscheinlichsten, welche aus Beobachtungen der Temperatur oder des Werthes von f folgen, die bei $u = 0$

Digitized by Google

oder auch bei einem beliebigen aber constanten Werthe von u, zu ν von einander um $\frac{1}{\nu}$ des Jahres abstehenden Zeitpunkten gemacht worden sind, und bezeichnet man mit

ϱ die Anzahl der Constanten a', A', a'', A'' ... welche man aus diesen Beobachtungen bestimmt hat, mit

γ den numerischen, d. h. ohne Rücksicht auf sein Vorzeichen genommenen Ueberschuss eines beobachteten f über das ihm nach Rechnung mit diesen Constanten entsprechende, so wie mit

$\Sigma\gamma$ die Summe der vorhandenen ν-Gröfsen dieser Art, so erhält man leicht durch Anwendung bekannter Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung, mit:

$$\frac{0{,}84536 \cdot \Sigma\gamma}{\nu - \varrho} = M$$

$$\Delta m = \frac{M}{\sqrt{\nu}}$$

$$\Delta a' = \Delta a'' \cdots = a' \Delta A' \cdot \sin 1^\circ = a'' \Delta A'' \sin 1^\circ \ldots = \frac{M\sqrt{2}}{\sqrt{\nu}}$$

und daher:

$$\Delta f = \frac{M}{\sqrt{\nu}} \{1 + 2(e^{-2pu} + e^{-2pu\sqrt{2}} + \cdots)\}^{\frac{1}{2}}$$

Aus der Tafel auf S. 605 folgen nun für Tobolsk bei

$$u = 0, \qquad \nu = 36, \qquad \varrho = 9$$

und respektive für die Beobachtungen um:

	0ᵘ	11ᵘ	17ᵘ
$\Sigma\gamma$	= 29°,60	17°,10	21°,50
$\frac{M}{\sqrt{\nu}}$	= 0°,154	0°,089	0°,112

sodann aber für die Tagesmittel der Temperaturen, in Folge deren oben S. 608 beschriebenen Ableitung aus denen um 0ᵘ, 11ᵘ, und 17ᵘ beobachteten:

$$\frac{M}{\sqrt{\nu}} = 0^\circ{,}079$$

Es ist dieser Werth zugleich der wahrscheinliche

Digitized by Google

Fehler, welcher unsrer oben für Tobolsk gefundenen Jahrestemperaturen von

$$-2°,231$$

zukommt. — Mit den oben angegebenen Werthen:

$$u = 28,6 \qquad \frac{1}{p} = 20,813$$

folgt aber sodann auch das Gesuchte:

$$\Delta f = 0°,085 \text{ *)}.$$

Bei der noch übrigen Aufsuchung der Grösse ΔV will ich der Kürze halber den Ueberschuss irgend einer Temperatur über die normale für denselben Ort und dieselbe Zeit, die Anomalie nennen und ihren laufenden Werth allgemein mit y, namentlich aber mit y_0 den für die Erdoberfläche und mit $y_{(u)}$ den für den Boden in der Tiefe u gültigen, bezeichnen. Es wird dann jedenfalls irgend einen so beschaffenen Zeitraum geben, dafs

1) die Summe aller Anomalien die während desselben an der Erdoberfläche vorkommen, der Null gleich, oder, was dasselbe sagt, das Mittel aller Temperaturen, der normalen Mitteltemperatur für denselben Zeitraum streng gleich sind und dafs

2) bei seinem Anfang und bei seinem Ende einerlei Werth von y_0 vorkommt. — Die Dauer dieses Zeitraums möge n Jahre betragen, wenn unter n eine beliebige gebrochene oder ganze Zahl mit Ausschluss der Einheit und deren Quotienten durch ganze Zahlen verstanden wird.

Bezeichnet man dann noch mit

t die Anzahl von Tagen, welche von dem Anfange dieses Zeitraums bis zum Eintritt eines beliebigen Wer-

*) Für die Erdoberfläche oder $u = 0$ beträgt dagegen der wahrscheinliche Fehler des nach unserem obigen Ausdruck berechneten Werthes einer einzelnen Normaltemperatur in Tobolsk durchschnittlich: $\pm 0°,237$.

Digitized by Google

thes, y_0, der Anomalie für die Erdoberfläche verflossen sind und mit

i die in Tagen ausgedrückte Jahreslänge,

so ist ganz allgemein:

$$y_0 = \Sigma b_{(\nu)} \sin\left(\frac{360^0 \cdot \nu t}{ni} + B_{(\nu)}\right) = \Sigma b_{(\nu)} \cdot \sin\left(\frac{\nu x'}{n} + B_{(\nu)}\right)$$

wenn Σ die Summe einer, allgemein zu reden, unendlichen Zahl von Gliedern und ν nach einander alle ganze Zahlen bedeutet, die von der Zeit unabhängigen Werthe von $b_{(\nu)}$ und $B_{(\nu)}$ aber bestimmt sind durch:

$$b_{(\nu)} \cdot \sin B_{(\nu)} = \frac{\nu}{\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} y_0 \cdot \cos(\nu u)\, du \cdot$$

$$b_{(\nu)} \cdot \cos B_{(\nu)} = \frac{\nu}{\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} y_0 \cdot \sin(\nu u) \cdot du \cdot$$

Unter x' ist demnach der, wie bisher bei dieser Untersuchung gemessene, aber nun von dem Anfang der Anomalieperiode an gezählte Zeitwinkel verstanden, welcher der Gleichung:

$$x' = \frac{t \cdot 360}{i} = 0{,}98565 \cdot i$$

entspricht.

Der Definition der Gröfsen y gemäfs, ist nun das für eine beliebige Tiefe u gültige $y_{(u)}$ nichts anderes, als der Temperaturzuwachs, welcher ausschliefslich in Folge des Vorhandenseins der Gröfsen y_0, durch Wärmeleitung in den Boden gelangt ist.

Werden demnach an horizontal neben einander gelegenen Punkten die Anomalien, ebenso wohl wie die Normaltemperaturen, einander, bis auf unmerkliches, gleich vorausgesetzt, so erhält man bekanntlich die zwei Bedingungen:

$$\frac{dy_{(u)}}{dt} = k \cdot \frac{d^2 y_{(u)}}{(du)^2}$$

und für

$$u = 0,$$
$$y_{(u)} = y_0 \cdot$$

Digitized by Google

Sie führen zu:

$$y_{(u)} = \Sigma b^{(\nu)} \cdot e^{-u\sqrt{\frac{\nu\pi}{nik}}} \cdot \sin\left(\frac{360^0 \cdot \nu t}{ni} + B_{(\nu)} - u\sqrt{\frac{\nu\pi}{nik}}\, c\right)$$

$$= \Sigma b^{\nu} \cdot e^{-pu\sqrt{\frac{\nu}{n}}} \cdot \sin\left(\frac{\nu x'}{n} + B_{(\nu)} - pu\sqrt{\frac{\nu}{n}} \cdot c\right)$$

wo k und p die oben S. 629 definirte Bedeutung haben und auch c so wie oben, wenn die Winkel in Graden ausgedrückt werden, durch

$$c = \frac{180^0}{\pi}$$

gegeben ist. — Explicit lauten daher die Ausdrücke für die Anomalie an der Erdoberfläche und in einer beliebigen Tiefe u:

$$y_0 = b_1 \cdot \sin\left(\frac{x'}{n} + B_1\right) + b_2 \cdot \sin\left(\frac{2x'}{n} + B_2\right) + \cdots = f_0(x')$$

$$y_u = b_1 e^{-pu\sqrt{\frac{1}{n}}} \cdot \sin\left(\frac{x'}{n} + B_1 - pu\sqrt{\frac{1}{n}}\right)$$

$$+ b_2 e^{-pu\sqrt{\frac{2}{n}}} \cdot \sin\left(\frac{2x'}{n} + B_2 - pu\sqrt{\frac{2}{n}}\right) + \cdots = f_u(x')$$

Werden daher respektive mit

Y_0 und Y_u die mittleren Werthe dieser beiden Anomalien bezeichnet,

so erhält man allgemein

$$Y^2 = \frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{+\pi} y^2 \cdot dx' = \frac{1}{2\varkappa} \sum_{\lambda=-\varkappa}^{\lambda=+\varkappa} \left(f\left(\frac{\pi}{\varkappa} \cdot \lambda\right)\right)^2$$

wo $\varkappa$ eine beliebige ganze Zahl,

λ nach einander die zwischen den angegebenen Gränzen gelegenen ganzen Zahlen und

Σ daher eine Summe von $2\varkappa$ Werthen des Quadrates der Anomalie bedeuten.

Die Ausführung der einen oder andern dieser Operationen giebt:

Digitized by Google

$$Y_0 = \sqrt{\left(\frac{b_1^2+b_2^2+\cdots+b_\nu^2+\cdots}{2}\right)}$$

$$Y_u = \sqrt{\left(\frac{b_1^2\cdot e^{-2pu\sqrt{\frac{1}{n}}}+b_2^2 e^{-2pu\sqrt{\frac{2}{n}}}+\cdots+b_\nu^2\cdot e^{-2pu\sqrt{\frac{\nu}{n}}}+\cdots}{2}\right)}$$

und es kommen dann diese beiden Werthe respektive mit der mittleren Veränderlichkeit der Temperaturen an der Erdoberfläche, und mit dem hier gesuchten Werthe von ΔV für die Tiefe u überein. Eine strenge Ermittelung des Verhältnisses dieser beiden Gröfsen, in einem Boden für welchen die Zahl p bekannt ist, würde also immer noch die Zerlegung der oberflächlichen Anomalie, in die Glieder von verschiedener Periodendauer aus denen sie sich zusammensetzt, erfordern, d. h. eine Leistung, welche praktisch unausführbar erscheint — so lange man die Zahl dieser Glieder überhaupt, und auch die der gröfseren und einflussreicheren unter ihnen unbegränzt voraussetzt. Dieses ist nun aber in der That keineswegs nöthig, denn während einerseits für beliebige Beschaffenheit der Function y, die Coëfficienten $b_{(\nu)}$ bei wachsendem (ν) die Null als Gränze haben und mithin (ohne continuirlich abzunehmen) doch für sehr grofse Werthe von ν verschwindend klein werden, so ist es andererseits für die hier betrachtete Beschaffenheit von y durch Erfahrung ausgemacht, dafs auch die mit den kleineren Accenten versehenen Coëfficienten von ν sehr klein sind. Periodische Veränderungen die etwa in den Mitteltemperaturen für ganze Jahre vorkommen, haben sich nämlich überall unbeträchtlich im Vergleich mit denjenigen gefunden, welche sich in den aus verschiedenen Jahren gewonnenen Mitteltemperaturen für kleinere Zeitabschnitte zeigen, und es heisst dieses nichts anderes, als dafs in der Function y sogar die n ersten Werthe von $b_{(\nu)}$ gegen irgend eine beschränkte Anzahl der folgenden sehr klein sind. So lange es sich daher nur um eine annähernde Auffindung des Verhältnisses von $Y_{(u)}$ zu Y_0 oder des ihm gleichen Verhältnisses von ΔV zu der Veränderlichkeit der Temperatur an

Digitized by Google

der Erdoberfläche handelt, wird man jede der genannten Functionen als nur aus einigen ihrer gröfsten oder einflussreichsten Glieder bestehend, annehmen, und deren in Jahren ausgedrückten Periodenlängen

$$\frac{n}{\mu'}, \qquad \frac{n}{\mu''} \cdots$$

und Werthe $b_{(\mu')}\ b_{(\mu'')} \cdots$ aus den in mehreren Tiefen beobachteten Werthen von $Y_{(u)}$ berechnen können. Es geschieht dieses nach der Vorschrift:

$$\left(\frac{Y_{(u)}}{Y_0}\right)^2 = q \cdot e^{-ux} + q' e^{-ux'} + \cdots$$

$$\left(\frac{Y_{(u')}}{Y_0}\right)^2 = q \cdot e^{-u'x} + q' e^{-u'x'} + \cdots$$

$$\left(\frac{Y_{(u'')}}{Y_0}\right)^2 = q \cdot e^{-u''x} + q' e^{-u''x'} + \cdots$$

$$\vdots$$

wo

$$(Y_0)^2 \cdot q = b^2_{(\mu')} \qquad x = 2p\sqrt{\frac{\mu'}{n}}$$

$$(Y_0)^2 \cdot q' = b^2_{(\mu'')} \qquad x' = 2p\sqrt{\frac{\mu''}{n}}$$

$$\vdots \qquad\qquad \vdots$$

$$q + q' + \cdots = 1 \qquad \frac{\mu''}{\mu'} = \text{integ.}$$

$$\frac{\mu'''}{\mu'} = \text{integ.}$$

$$\vdots$$

Es ist ferner nicht zweifelhaft, dafs das Gesetz der hier sogenannten Anomalie für verschiedene Punkte der Erde nahe genug übereinstimmen muss, und dafs daher die Brüche

$$\frac{\mu'}{n}, \qquad \frac{\mu''}{n} \cdots$$

und die Zahlen $q\ q' \cdots$, die man an einem Orte gefunden hat, für welchen die auf das Leitungsvermögen bezügliche Zahl

$$p = p$$

Digitized by Google

war, auch für einen anderen für den

$$p = p'$$

ist und für einen beliebigen Werth der Tiefe u zu dem Schlusse:

$$\Delta V = Y_{(u)} = Y_0 (q \cdot e^{-2p'u\sqrt{\frac{\mu'}{n}}} + q' \cdot e^{-2p'u\sqrt{\frac{\mu''}{n}}} + \cdots)^{\frac{1}{2}}$$

berechtigen.

Ich habe nun aus den Beobachtungen bei Edinburgh gefunden*) mit

$$p = 0{,}068663:$$

für u in Par. F.	$\left(\frac{Y_u}{Y_0}\right)$ berechnet	direkt
3	0,04997	0,05000
6	0,02498	0,02500
12	0,00843	0,00833
24	0,00096	0,00125

wo die berechneten Zahlen dem vorstehenden Ausdruck nach Substitution folgender wahrscheinlichsten Werthe entsprechen:

$$q = 0{,}07399 = 1 - q'$$

$$\sqrt{\frac{\mu'}{m}} = 1{,}7364$$

$$\sqrt{\frac{\mu''}{m}} = 81 \cdot \sqrt{\frac{\mu'}{m}} = 140{,}648.$$

Die Anomalie hat sich demnach durch zwei Glieder darstellbar gefunden, welche etwa 0,2720 und 0,9734 des Gesammtbetrages von Y_0, so wie auch beziehungsweise Variationsdauern von

$$\frac{1}{1{,}7364} = 210{,}34 \text{ Tagen und}$$

$$\frac{1}{140{,}648} = 2{,}596 \text{ Tagen}$$

besitzen.

*) Ueber Bodentemperaturen etc. in Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland Bd. IX. S. 67 und 77.

Digitized by Google

Ohne auf dieses gelegentliche Ergebniss beträchtlichen Werth zu legen, benutze ich es doch um zu erinnern, wie man durch Beobachtungen an vergrabenen Thermometern auch über diejenigen Temperaturveränderungen, welche nicht mit gleichem Sonnenstande wiederkehren, die werthvollsten Aufschlüsse zu erlangen hat. Der Umstand dafs der beträchlichste Theil dieser Veränderungen an eine gegen die Jahreslänge kurze Periode gebunden ist, kann nach dem Vorstehenden schon jetzt für ziemlich sicher gelten. Ich will nun für Tobolsk den durchschnittlichen Werth von Y_0 noch beträchtlich gröfser als wir ihn oben, durch Vergleichung von Tagestemperaturen (S. 616 und 617), gefunden haben, nämlich zu 5° annehmen; man erhält dann mit:

$$p = \frac{1}{20{,}81}, \qquad u = 28{,}6$$

$$\Delta V = 5°\{0{,}0740 \cdot e^{-2pu\sqrt{(1{,}736)}} + 0{,}9260 \cdot e^{-2pu\sqrt{(130{,}65}}\}^{\frac{1}{2}} = 0°{,}222$$

sowie auch für die gesammte Unsicherheit unsrer Vergleichung einer berechneten mit einer beobachteten Bodentemperatur:

$$\sqrt{(\varepsilon^2 + (\Delta f)^2 \cdot + (\Delta V)^2} = \{(0{,}20)^2 + (0{,}085)^2 + 0{,}222)^2\} = \pm 0°{,}311$$

und nach der obigen Bezeichnnng (S. 643) zur Bestimmung von Δk:

$$1°{,}80 \pm 0°{,}311 = f(m,\ a',\ A',\ a'',\ A'',\ k + \Delta k)$$

Die Wurzeln dieser beiden Gleichungen sind nun:

$$\Delta k = +0{,}733 \quad \text{oder} \quad k + \Delta k = 4{,}459$$
$$\Delta k = -0{,}544 \quad \text{oder} \quad k + \Delta k = 3{,}182.$$

Man darf hiernach eins gegen eins wetten, dafs die Angabe

$$k = 3{,}726$$

für die Leitungsconstante des Bodens, in dem ich bei Tobolsk beobachtet habe, nicht um 0,19 ihrer eignen Gröfse zu klein, so wie auch, dafs dieselbe nicht um 0,15 ihrer eignen Gröfse zu grofs ist. —

Damit aber ferner trotz unseres Resultates, das k für jenen Boden nur ebenso grofs sein sollte, wie das bei Edinburgh

Digitized by Google

im Sandstein (1,824) oder wie das, mit dem Pariser und den übrigen näher übereinkommende, bei Upsala (0,4063), d. h. wie die gröfste oder wie die kleinste unter den bisher in Erdschichten beobachteten Leitungsconstanten, müssten, den Gang der Tobolsker Lufttemperatur als gegeben betrachtet, beziehungweise

$$+0°,121$$

und

$$-2°,117$$

an die Stelle der von mir beobachteten Bodentemperatur von

$$+1°,80$$

gesetzt werden. Unsere Vergleichung einer berechneten mit einer beobachteten Temperatur müsste also in diesen beiden Fällen mit Fehlern behaftet sein, welche beziehungsweise das 5,263fache und das 12,28fache ihres wahrscheinlichen Fehlers betrügen, und man kann demnach 1 gegen 2591 wetten, dafs die Leitungsconstante des Tobolsker Bodens wirklich gröfser ist wie die gröfste bis jetzt von Erdschichten bekannt gewordene, während der Behauptung: dafs das k für die betreffende Stelle unter Tobolsk, gröfser ist als die kleinste der bis jetzt gefundenen Leitungsconstanten der Erdschichten, sogar eine derjenigen Sicherheiten zukommt, die man von der Gewissheit nicht mehr zu unterscheiden braucht.

Die in Réaumurschen Graden ausgedrückte Bodentemperatur v_u, welche in einer beliebigen, durch u in Par. Fufsen ausgedrückten, Tiefe unter Tobolsk zu einem um $1{,}01458 \cdot x$ Tagen auf Januar 0 folgenden Zeitpunkt eintritt, hat man nun nach folgendem Ausdruck zu berechnen, in welchem die mit x bezeichneten Winkelgröfsen den Grad zur Einheit haben:

$$v_{(u)} = -2°,231 + u \cdot 0°,01053$$
$$+ n \cdot \log(1{,}18087 - u \cdot 0{,}020866) \cdot \sin(x + 255°59',7 - u \cdot 2°45',17)$$
$$+ n \cdot \log(9{,}74741 - u \cdot 0{,}029509) \cdot \sin(2x + 311°55',8 - u \cdot 3°53',59)$$

Ich will schliefslich einige Anwendungen dieses Resultates auf die Vegetationsfähigkeit des Tobolsker Bodens mittheilen, und wünsche dafs das dabei befolgte Verfahren auch Andere

Digitized by Google

zu einer bis jetzt noch gänzlich vernachlässigten Klasse von Untersuchungen auffordere. Die thermischen Einflüsse welche die Pflanzen erfahren, werden offenbar theils unvollständig, theils sogar falsch beurtheilt, wenn man dabei nur die Beträge und die Eintritszeiten des Maximum und des Minimum der Lufttemperatur in Betrachtung zieht und jenes geradezu für den Mafsstab der Begünstigungen der Vegetation, dieses für den der Hindernisse derselben durch das thermische Klima ausgiebt. Der Natur zum Trotz werden hierbei die Wurzeln der Pflanzen ganz ausser Acht gelassen, und somit auch die bedeutenden Einflüsse vernachlässigt, welche die praktischen Landwirthe durch Unterscheidung sogenannter kalter und warmer Stellen des Bodens auf einerlei Feldmark anerkennen.

Diese Kunst-Ausdrücke sind zwar ihrem Wortsinne nach nicht ganz richtig gewählt, da sie aber fast immer der erstere auf Schichten von beträchtlichem, der andere auf Schichten von geringerem Wassergehalt angewendet werden, so bezeichnen sie beziehungsweise einen kleinen und einen gröfseren Werth der Leitungsconstante (k) des Bodens, und es folgt daraus, dafs den Sommer über der erstere, d. i. ein sogenannter kalter Boden, die Wurzeln der Pflanzen kälter hält, während ein gröfserer Werth von k oder der sogenannte warme Boden, das Entgegengesetzte bewirkt. Ein Zurückbleiben der Sommergewächse in Folge des ersteren Umstandes und deren beschleunigte Entwicklung durch den letzteren sind aber reine Ergebnisse der Erfahrung. Es ist ferner wahrscheinlich, dafs auch das Drainiren oder die Entwässerung der Felder bis zu beträchtlichen Tiefen, in den meisten Fällen ihre Ertragsfähigkeit nur durch Vergröfserung des Werthes von k, d. h. durch Vermehrung der Leitung der Wärme bis zu den nur von den Wurzeln erreichten Punkten erhöht.

Für Orte an welchen der Gang der oberflächlichen Temperaturen bestimmt, die Leitungsconstante aber entweder ebenfalls beobachtet worden, oder, nach Erfahrungen unter ähnlichen Verhältnissen, durch einen plausiblen Näherungswerth zu ersetzen ist, kann man nun aber die Temperatureinwirkun-

Digitized by Google

gen, welche von Bodenschichten ausgehen, die durch zwei beliebig gelegenen Horizontalebenen begränzt sind, auf folgende Weise sehr bequem übersehen.

Wenn

t und t' zwei Tiefen oder zwei Specialwerthe der bisher und auch im Folgenden mit u bezeichneten Veränderlichen, bedeuten, welche zu den horizontalen Gränzebenen einer Erdschicht gehören, und v_u die bisher durch dasselbe Zeichen dargestellte Function des Zeitwinkel x und der Tiefe u,

so erhält man unter:

$$M^t_{t'} = \frac{1}{t-t'} \cdot \int_{t'}^{t} v_u \cdot du$$

die der Tiefe nach genommene Gesammt- oder Durchschnittstemperatur, welche die genannte Schicht in einer beliebigen, durch x bezeichneten Jahreszeit, besitzt.

Auf einen Organismus von dem jeder Theil sich gleichmäfsig durch die ganze Erdschicht erstreckte, würde dieselbe in jedem Augenblicke eine nur mit $M^t_{t'}$ proportionale Wärmewirkung ausüben. Wenn dagegen, so wie für die Pflanzen, dieser Bedingung nicht genügt ist, so hat man der Betrachtung des $M^t_{t'}$ noch die der jedesmaligen Vertheilung der Temperatur nach der Tiefe, welche innerhalb der wirksamen Schicht vorkommt, hinzuzufügen. Es ist klar, dafs der für

$$u = t$$

genommene Werth von

$$\frac{d \cdot v_u}{du}$$

diesem zweiten Erforderniss hinlänglich genügt, und dafs namentlich von charakteristischen Specialwerthen dieser letzteren Gröfse ihre, der Zeit nach entstehenden, Minima und Maxima, d. h. die gröfste Gleichförmigkeit und die gröfste Verschiedenheit der Temperaturen innerhalb der

Digitized by Google

wirksamen Schicht zu beachten sein werden. Beide letzteren treten aber zu denjenigen Zeiten ein, in welchen für die Tiefe

$$u = t$$

der Gleichung:

$$\frac{d^2 v_u}{du \cdot dx} = 0$$

genügt ist.

Man erhält nun leicht mit der bisher gebrauchten Bezeichnung, folgende allgemeine Darstellung der eben genannten Gröfsen:

1) Die Gesammt- oder Durchschnittstemperatur $M_{t'}^{t}$ einer zwischen den Tiefen t und t' gelegenen Schicht.

Wenn man setzt:

$$e^{-p\sqrt{\nu}.t'} \cdot \cos(p\sqrt{\nu} \cdot t' \cdot c) - e^{-p\sqrt{\nu}.t} \cdot \cos(p\sqrt{\nu} \cdot t \cdot c) = g_\nu \cdot \cos G_\nu$$

$$e^{-p\sqrt{\nu}.t'} \cdot \sin(p\sqrt{\nu} \cdot t' \cdot c) - e^{-p\sqrt{\nu}.t} \cdot \sin(p\sqrt{\nu} \cdot t \cdot c) = g_\nu \cdot \sin G_\nu$$

und

$$\frac{a_\nu \cdot g_\nu}{(t-t')p \cdot \sqrt{(2\nu)}} = h_\nu$$

so ist:

$$(A.) \quad M_{t'}^{t} = m + \beta \frac{t+t'}{2} + h_1 \cdot \sin(x + A_1 - G_1 - 45^\circ) + h_2 \cdot \sin(2x + A_2 - G_2 - 45^\circ) \quad \vdots$$

2) Die Temperaturvertheilung nach der Tiefe.

Für die Tiefe t ist der, jene Vertheilung darstellende Werth:

$$(B.) \quad \frac{dv_{(t)}}{du} = \beta - pa_1 \cdot \sqrt{2} \cdot e^{-pt} \cdot \sin(x + A_1 + 45^\circ - pt \cdot c) - pa_2 \cdot 2 \cdot e^{-pt\sqrt{2}} \cdot \sin(2x + A_2 + 45^\circ - pt \cdot \sqrt{2} \cdot c) \quad \vdots$$

und die Bedingung für die Zeiten der gröfsten Gleichförmigkeit und der gröfsten Verschiedenheit der Temperaturen in der Nähe von t:

Digitized by Google

$$(c) \quad 0 = -\frac{1}{pa'\sqrt{2}} \cdot \frac{d^2v}{du \cdot dx} = e^{-pt} \cdot \cos(x + A_1 + 45^\circ - ptc)$$
$$+ \frac{a_2 \cdot \sqrt{2}}{a} \cdot e^{-pt\sqrt{2}} \cdot \cos(2x + A_2 + 45^\circ - ptc\sqrt{2})$$
$$\vdots$$

Wird eine an der Oberfläche beginnende Schicht betrachtet, so treten natürlich noch die aus

$$t = 0$$

folgenden Abkürzungen dieser einfachen Rechnungsvorschriften ein.

In dem Folgenden findet man nun diese Ausdrücke auf den Tobolsker Boden zuerst mit dem daselbst beobachteten Werth der Leitungsconstante

$$k = 3{,}726 \text{ oder } \log p = 8{,}68165$$

angewendet, und sodann noch mit dem bei Upsala gefundenen Werth dieser Gröfse

$$k = 0{,}40627 \text{ oder } \log p = 9{,}16287,$$

welchem auch die für Paris für zwei Punkte bei Edinburgh nachgewiesenen Leitungsconstanten nahe liegen. Die Vergleichung dieser zweiten Resultate mit den ersteren, wird die ausserordentliche Wichtigkeit hervorheben, welche dem hier nachgewiesenen Besitz eines starken Leitungsvermögens ihres Erdreiches gerade für Sibirische Gegenden zukommt, auch erklärt nebenbei diese Vergleichung, die Verschiedenheiten der Vegetation dieser Gegenden, an Stellen, wie die bei dem Tobolsker Bohrloch und an anderen, auf denen sogenannte Tundren oder Moore das Leitungsvermögen bis zu dem in Europa beobachteten Werth desselben, oder noch bis unter diese hinabsetzen mögen.

Mit dem bei Tobolsk beobachteten Werthe von k erhält man für diesen Ort:

Digitized by Google

die Gesammttemperatur der ersten 10 Pariser Fufs dicken Schicht des Bodens

$$M_{10}^{\circ} = -2^{\circ},178 + 12^{\circ},032 \cdot \sin(x + 243^{\circ}37') + 0^{\circ},398 \cdot \sin(2x + 294^{\circ}40')$$

die Gesammttemperatur der zweiten 10 Pariser Fufs dicken Bodenschicht

$$M_{20}^{10} = -2^{\circ},073 + 7^{\circ},274 \cdot \sin(x + 215^{\circ}42') + 0^{\circ},202 \cdot \sin(2x + 255^{\circ}44')$$

Mit der Upsalaer Leitungsconstante betragen dagegen dieselben Gröfsen für Tobolsk:

$$M_{10}^{\circ} = -2^{\circ},178 + 7^{\circ},370 \cdot \sin(x + 224^{\circ}20') + 0^{\circ},204 \cdot \sin(2x + 273^{\circ}10')$$

$$M_{20}^{10} = -2^{\circ},073 + 1^{\circ},720 \cdot \sin(x + 141^{\circ}\ 4') + 0^{\circ},026 \cdot \sin(2x + 157^{\circ}21')$$

Unserem Beobachtungsresultate zu Folge, wirken also an den für die Bodenwärme günstigsten Tagen bei Tobolsk:

die erste zehnfüfsige Schicht mit der Gesammttemperatur $+9^{\circ},61$

die zweite zehnfüfsige Schicht mit der Gesammttemperatur $+5^{\circ},12$

Das erstere geschieht namentlich an August 1 der Gemein-Jahre (bei $x = 210^{\circ}25'$) und mithin an einem Tage, an dem die Lufttemperatur zwar schon wieder unter ihr Maximum von $+12^{\circ},78$ gesunken ist, aber doch noch $+12^{\circ},19$ beträgt.

Am Tage der gröfsten Lufttemperatur, d. i. Juli 20 der Gemein-Jahre (bei $x = 198^{\circ}18'$) ist in Tobolsk:

v_0 = Lufttemperatur $= +12^{\circ},78$

M_{10}° = Gesammttemperatur von 0 bis 10 Pariser Fufs $= +\ 9^{\circ},54$

M_{20}^{10} = Gesammttemperatur von 10 bis 20 Pariser Fufs $= +\ 3^{\circ},69.$

Digitized by Google

Zur Vergleichung mit diesem Zustand des normalen Tobolsker Bodens an dem sogenannten wärmsten Tage mögen noch folgende einander entsprechende Werthe dienen. Beim jedesmaligen Eintritt der gröfsten Lufttemperatur ist*):

	Bei Edinburg im Sandstein	Bei Edinburg im Trapp	Bei Upsala	Bei Tobolsk im Chloritlehm
	Juli 12 d. Gem.-Jahre		Juli 6 d. G.-J.	Juli 20 d. G.-J.
v_0		+10°,62	+15°,91	+12°,78
$M^0_{1\,0}$	+9°,07	+8°,25	+ 9°,85	+ 9°,54
$M^{1\,0}_{2\,0}$	+6°,96	+6°,11	+ 4°,91	+ 3°,69

Man sieht hieraus dafs um die wärmste Jahreszeit die Tobolsker Vegetation sowohl in ihren über der Erde gelegenen Theilen mehr begünstigt ist wie die bei Edinburgh, als auch in den nicht tiefer als 10 Fufs reichenden Wurzeln, und dafs sie in diesen beiden Beziehungen sogar der Sommerve-

---

*) Es folgen nämlich aus den Ausdrücken für die Lufttemperatur und aus den Leitungsconstanten, welche ich in der oben erwähnten Abhandlung (Ueber Boden- und Quellen-Temperaturen u. s. w.) abgeleitet habe.

Für Edinburgh im Trapp:

$$M^0_{1\,0} = +6°,17 + 2°,32.\sin(x + 229°15') + 0°,09.\sin(2x + 59°40')$$
$$M^{1\,0}_{2\,0} = +6°,28 + 0°,67.\sin(x + 157°21') + 0°,02.\sin(2x + 291°38')$$

Für Edinburgh im Sandstein:

$$M^0_{1\,0} = +6°,15 + 3°,07.\sin(x + 240°16') + 0°,13.\sin(2x + 74°28')$$
$$M^{1\,0}_{2\,0} = +6°,22 + 1°,54.\sin(x + 200°52') + 0°,04.\sin(2x + 4°53')$$

Für Upsala:

$$M^0_{1\,0} = +5°,32 + 4°,31.\sin(x + 235°45') + 0°,85.\sin(2x + 72°49') + 0°,24.\sin(3x + 358°32')$$

$$M^{1\,0}_{2\,0} = +5,44 + 1°,01.\sin(x + 147°25') + 0°,11.\sin(2x + 318°0') + 0°,02.\sin(3x + 214°42)$$

Digitized by Google

getation von Upsala nicht beträchtlich nachsteht. — Erst die zweite 10füfsige Schicht ist am Tage der gröfsten Lufttemperatur unter Tobolsk etwas im Nachtheil gegen die gleichgelegene unter den verglichenen Orten, obgleich sie etwa vier Wochen später (August 29) ebenfalls noch die Gesammttemperatur $+5°,12$ erreicht, welche die für Upsala und Juli 6 angeführte, derselben Schicht, übertrifft.

Um aber nun zu veranschaulichen, in wie hohem Mafse diese Begünstigung der Sommervegetation im westlichen Sibirien, von dem aus meiner Beobachtung folgenden Werthe der Leitungsconstante abhängt, stelle ich die eben erwähnten Resultate für Tobolsk noch mit denjenigen zusammen, die in derselben Gegend an allen Stellen vorkommen müssen, deren Boden etwa die Wärme ebenso leitet wie der von Upsala, d. h. mit $k = 0{,}40627$.

	Unter Tobolsk*)	
	mit $k = 3{,}726$	$k = 0{,}40627$
d. Maxim. v. $M^{0}_{1_0}$:		
tritt ein:	August 1	August 20
beträgt:	$+9°,61$	$+5°,22$
d. Maxim. v. $M^{10}_{2_0}$:		
tritt ein:	August 29	November 12
beträgt:	$+5°,12$	$-0,28$

und ferner:

	Für Tobolsk. Juli 20.	
	mit $k = 3{,}726$	$k = 0{,}40637$
Lufttemperatur v_0:	$+12°,78$	
$M^{0}_{1_0}$:	$+9°,54$	$+4°,21$
$M^{10}_{2_0}$:	$+3°,69$	$-2°,69$

Ueber zweien, je zehn Fufs dicken Schichten, von denen die erste selbst bei der höchsten Lufttemperatur zu nicht mehr

*) Für die Jahreszeiten sind hier wieder die in Gemein-Jahren gültigen Bezeichnungen angeführt.

Digitized by Google

als +4°,2 erwärmt, die andere aber selbst an diesem Tage durchweg gefroren, und in der Gesammttemperatur —2°,7 geblieben wäre, würden wohl weder die Sommersaaten reifen, noch die dichten und hochstämmigen Tannen-Waldungen bestehen können, welche man bei Tobolsk und noch beträchtlich weiter gegen Norden auf dem trocknen Lehmboden des rechten Irtysch-Ufer findet. Dafs aber an einzelnen Stellen der Boden bei Tobolsk mitten im Sommer und in geringer Tiefe gefroren ist**), erscheint nun als ein Beweis für das lokale Vorkommen eines Leitungsvermögens welches 9 bis 10mal schwächer als das dortige normale, dabei aber kaum kleiner ist als das in Europa am gewöhnlichsten beobachtete.

Anstatt wie bisher die thermische Wirkung des Bodens nur für die Jahreszeit zu betrachten, in welcher die Lufttemperatur den Gewächsen am günstigsten ist, will ich jetzt noch deren Werth für die gesammte Dauer der Vegetation bestimmen. Diese Dauer, d. h. der Theil eines jeden Jahres, in welchem die Wärme zur Entwicklung des Organismus beiträgt, ist zwar wahrscheinlich für verschiedene Pflanzen verschieden; wenn man aber für dieselbe diejenige Jahreszeit annimmt in welcher die Lufttemperatur den Gefrierpunkt des Wassers übersteigt, so erhält man Gränzwerthe für die Bedingungen der wirklichen Entwicklung.

Es ergeben sich nun für die Zeiten in denen die Lufttemperatur über dem Gefrierpunkt des Wassers liegt:

**) Vergl. meine Reise um die Erde. Histor. Bericht Bd. 1. S. 534, 535, 513, 566, 636 u. a.

**) Vergl. daselbst Bd. 1. S. 382, 473.

Digitized by Google

	Mittelwerthe der Temperatur			Summe der Produkte von Zeit und Temperatur für			Dauer der Zeit
	der Luft	der ersten zehnfüfsigen	der zweiten Bodenschicht	die Luft	die erste zehnfüfsige	die zweite Bodenschicht	
Tobolsk	+ 7°,902	+5°,605	+1°,521	+3,760	+2,667	+0,723	April 18,97 bis Octob. 8,76 = 0^{j},4739
Upsala .	+10°,026	+7°,040	+5°,264	+6,144	+4,314	+3,225	März 25,43 bis Octob. 25,22 = 0^{j},6126
Edinburgh	+ 6°,125	+6°,170	+6°,280	+6,125	+6,170	+6,280	das ganze Jahr = 1^{j},0000

Man sieht hier von den Lufttemperaturen und den Bodentemperaturen zuerst diejenigen Werthe angegeben, welche während der zur Pflanzentwicklung geeigneten Jahreszeit durchschnittlich vorkommen, und sodann die Produkte dieser Werthe mit den (durch die Jahreslänge gemessenen) Dauern ihres Vorkommens. Die ersteren sind sowohl für die Luft und die Erdoberfläche, als auch für eine 10 Fufs dicke Schicht des Bodens nahe gleich an den drei verglichenen Orten, und erst für den zwischen 10 und 20 Fufs tiefen Boden bei Tobolsk beträchtlich kleiner als bei Edinburg und Upsala. Ganz anders und durchaus ungünstig für den Sibirischen Ort gestaltet sich freilich die Vergleichung derjenigen Werthe, bei denen die Dauern und die Gröfsen der Temperaturüberschüsse über den Gefrierpunkt als einander vollständig vertretend betrach-

tet werden — aber in Beziehung auf die Vegetation ist auch gerade die Unstatthaftigkeit dieser Hypothese über die Effekte der Wärme vollständig erweisbar *), wie wohl es noch eben so entschieden an einer angemesseneren Voraussetzung fehlt, um die betreffenden Thatsachen zu erklären.

Die für Tobolsk und für die in Rede stehende Periode angegebenen Mittelwerthe der Bodentemperatur, sind mit der daselbst beobachteten Leitungsconstante berechnet. Wenn man aber diese wiederum durch die bei Upsala bestimmte ersetzt denkt, so folgen für die Zeit in der die Lufttemperatur über dem Gefrierpunkt liegt:

	die Mittelwerthe der Temperaturen der ersten zehnfüfsigen	der zweiten Bodenschicht
bei Tobolsk	$+1°,945$	$-2°,575$

aus deren Vergleichung mit den zuvor angeführten Werthen die Unerlässlichkeit eines starken Leitungsvermögen des Sibirischen Bodens für die dort vorhandene Vegetation von neuem hervorgeht.

Man findet endlich in Beziehung auf die Vertheilung der Bodentemperatur nach der Tiefe in der obersten der bisher betrachteten Schichten bei Tobolsk, wenn wieder allgemein mit v_u die zur Tiefe u in Pariser Fufsen gehörige Temperatur bezeichnet wird:

	v_0	v_5	v_{10}	$v_{10}-v_0$
die langsamste Zunahme				
Februar 22,94	$-13°,52$	$-12°,67$	$-11°,23$	$+2°,29$
die schnellste Abnahme				
Juni 3,31	$+8°,51$	$+4°,79$	$+0°,97$	$-7°,54$
die langsamste Abnahme				
September 4,22	$+8°,14$	$+7°,85$	$+6°,78$	$-1°,36$
die schnellste Zunahme				
November 27,14	$-12°,97$	$-8°,13$	$-4°,54$	$+8°,43$

*) Ich meine dafs einer Pflanze, welche zu ihrer Entwicklung einer 10 Tage lang dauernden Temperatur von $+18°$ bedarf, dieselbe durch respektive 30 und 60 Tage lang anhaltende Temperatur von $+6°$ und $+3°$ gewiss nicht ersetzt wird.

Digitized by Google

Sie entsprechen, wie bemerkt, der Gleichung:

$$0 = \frac{d^2v}{du \cdot dx}$$

während zu den Zeiten des Minimum und Maximum der Lufttemperatur wo:

$$0 = \frac{d^2v}{(du)^2} = \frac{dv}{dt}$$

stattfindet, die Temperaturveränderung nach der Tiefe die aus dem Folgenden ersichtlichen Werthe besitzt:

		v_0	v_5	v_{10}	$v_{10}-v_0$
Januar	12	$-17^0,68$	$-13^0,82$	$-10^0,48$	$+7^0,13$
Juli	20	$+12^0,78$	$+9^0,36$	$+6^0,26$	$-6^0,52$

Ich werde auf die hier abgehandelten Thatsachen bei einer anderen Gelegenheit zurückkommen, bemerke aber schon jetzt dafs die Verschiedenheit der im Vorstehenden mit k bezeichneten Zahlwerthe, nicht in allen Fällen durch lokale Unterschiede in dem Wassergehalte der Schichten zu denen sie gehören, erklärbar scheint. Zu einer anderen Auffassung wird man namentlich genöthigt, wenn der Unterschied den wir hier zwischen dem Eindringen der Wärme in den Sibirischen Boden einerseits und in den West-Europäischen von der anderen gefunden haben, sich so verallgemeinert, wie es die Vergleichung der Vegetationserscheinungen mit den Lufttemperaturen der Orte an denen sie vorkommen, wahrscheinlich macht.

Die bei gleicher Breite und gleicher Höhe in verschiedenem Abstande von den Meeren stattfindenden Temperaturen der Erdoberfläche, zeigten bisher eine zweifache Abhängigkeit von diesem Abstande, nämlich

1) einen mit demselben zunehmenden Einfluss der Sonnen-Wirkung oder, was dasselbe sagt, einen zunehmenden Unterschied zwischen dem Maximum und dem Mini-

Digitized by Google

mum der vorkommenden Temperaturen. In den periodischen Reihen welche den jährlichen Temperaturgang darstellen (S. 609 und 610), spricht sich dieser Umstand durch Zunahme des überwiegenden Coëfficienten a' beim Fortschreiten gegen das Innere der Continente aus; und

2) ein in demselben Sinne stattfindendes Abnehmen der Mitteltemperaturen (des m der periodischen Reihen) d. h. derjenigen, bis zu denen sich die Erdoberfläche, durch die stattgehabte Ausstralung in den Weltraum, erkaltet zeigt, wenn man an jedem Orte die mittlere Einwirkung der Sonne an die Stelle der von der Jahreszeit abhängigen gesetzt denkt.

Für eine Kugel die ohne Atmosphäre oder auf der doch die Bewegungen der Luft von untergeordnetem Einfluss auf die Temperaturen ihrer Oberfläche wären, äquivalirten diese beiden Eigenschaften mit der einen: dafs bei zunehmendem Abstande von den Küsten, entweder die specifische Wärme ihrer oberen Schichten abnähme, oder doch ein ebenso wie diese wirkender Umstand, welchen man ihre scheinbare specifische Wärme nennen könnte. — Man würde auch wohl nicht angestanden haben, die genannten zwei Erscheinungen nur durch Zurückführung auf diesen einfachsten Ausdruck zu erklären, wenn man sie nur durch Vergleichung von Punkten der Meeresoberfläche selbst, mit denen in gleicher Breite auf dem Festlande gelegenen erkannt hätte, denn für solche Punkte ist ein in dem nöthigen Sinne stattfindender Unterschied der wirklichen specifischen Wärmen, durch Versuche erwiesen. Weil aber auf der Erde, bei sprungweisen Uebergängen von dem Wasser zu dem festen Lande, ein stätiger und allmäliger, zwischen den entgegengesetzten Phasen jener beiden Erscheinungen vorkommt, so hat man die Erklärung derselben durch eine Verschiedenheit der specifischen Wärmen oder eines mit ihnen gleich wirkenden Umstandes, bisher gänzlich aufgegeben, und an ihre Stelle eine durchaus nicht erwiesene und vielleicht auch nicht erweisbare Ausgleichung

Digitized by Google

gesetzt, bei welcher die unteren Luftschichten an gewisse Theile der Erdoberfläche, die Wärme geben sollen, welche sie von anderen Theilen erhalten haben.

Die hier in Rede stehende Zunahme der Werthe von k gegen das Innere der Continente, hat nun aber die bemerkenswerthe Eigenschaft, dafs sie mit einer in demselben Sinne vorkommenden Abnahme der scheinbaren specifischen Wärme des Bodens wiederum identisch, dagegen aber durch die zuletzt genannte Hypothese vollständig unerklärlich ist. Die Erwärmung einer beliebigen Stelle der Erdoberfläche möge nämlich nur durch direkte Einwirkung der Sonne auf die festen Theile der Erde geschehen oder zum Theil von bewegten Luftschichten an diese abgesetzt worden sein, so wird sich dieselbe doch zu den tiefer gelegenen Schichten in einer von dieser Entstehung durchaus unabhängigen, dagegen aber mit dem Reciproken der specifischen Wärme oder eines Aequivalentes derselben zugleich wachsenden Weise fortpflanzen.

Wir haben demnach die vorstehenden Bemerkungen dahin zu resumiren, dafs die bis jetzt nachgewiesenen Unterschiede zwischen den Temperaturerscheinungen an Küstenorten und im Innern der Continente, sich alle auf eine Abnahme der scheinbaren specifischen Wärme des Bodens, von den ersteren gegen die letzteren reduciren, während die Hypothese durch welche man bisher zwei dieser Unterschiede zu erklären gesucht hat, auf den dritten nicht passt, und sich daher unhaltbar oder doch nur auf einen untergeordneten Theil der Gesammterscheinung anwendbar, zeigt.

Was aber die physikalische Bedeutung der hier sogenannten scheinbaren specifischen Wärme betrifft, so hat man sich zu erinnern, dafs bei den analytischen Untersuchungen der Temperaturverhältnisse der Erde, dieselbe bis jetzt nur homogen vorausgesetzt worden ist.

Eine jede der drei hier erwähnten Erscheinungen hat nur in diesem Falle zu der wahren specifischen Wärme des Bodens diejenige Beziehung, die wir ihr, den Beobachtungen zu

Digitized by Google

Folge, zu der sogenannten scheinbaren zugeschrieben haben, und es bedeutet daher diese letztere auch nichts anderes, als den jedesmaligen Zahlwerth, mit welchem an besonderen Stellen einer nicht homogenen Kugel diejenigen Temperaturzuwächse umgekehrt proportional sind, welche sich auf einer homogenen zu der specifischen Wärme des Bodens ebenso verhalten.

Es handelt sich somit jetzt um die Untersuchung der Temperaturen auf einer Kugel, deren Oberfläche theilweis und z. B. zur Hälfte, mit zweien Substanzen von sehr verschiedener specifischer Wärme bedeckt, im Uebrigen aber, so wie die Erde, der Sonnenwirkung ausgesetzt und von einem kalten Raume umgeben wäre, und es ist zu entscheiden, ob auf dieser sowohl die Verbreitung der oberflächlichen Temperaturen als die des Bodens, an der Gränze beider Hälften einen discontinuirlichen Sprung oder ein allmähliges Uebergehen zeigen würde. Im erstern Falle wären die Unterscheidung einer scheinbaren specifischen Wärme von der wirklichen und die Reduction der Erscheinungen auf die erstere zu verwerfen, im anderen aber die vorstehenden Erklärungen gerechtfertigt.

Digitized by Google

In einem Bericht über die erste Hälfte dieser Abhandlung *) durch Herrn Kuhn in München, ist dem Verfasser eine Meinung beigelegt worden, welche er niemals weder ausgesprochen noch für möglich gehalten hat, von der er aber auch jetzt noch nicht einsieht, wie man aus seinen vorliegenden Worten, auf etwas ihr Aehnliches schliefsen konnte. Es steht nämlich an der betreffenden Stelle jenes Berichtes von Herrn Kuhn:

> Die Tage an welchen in Tobolsk in der freien Luft das Quecksilber gefroren ist („und die fast eine 16jährige Periode erkennen lassen") waren: 1811 Januar 12 u. s. w.

und es bleibt somit einerseits unerklärlich, weshalb diese Worte anstatt der oben (Bd. XII. S. 655) befindlichen:

> auch folgt hier noch ein Verzeichniss aller Tage der nahe 16jährigen Periode, an denen das Quecksilber in Tobolsk in der freien Luft gefroren ist

gesetzt und grade die von dem Berichterstatter hinzugefügten mit Anführungszeichen versehen worden sind, so wie andererseits, selbst abgesehen von dem Mangel jeder Andeutung des Verfassers, wie Herr K. glauben konnte, dafs man eine 16jährige Periodicität aus einer Reihe von Beobachtungen erkannt habe, welche

15,67 Jahre

umfasst!!

*) Vergl. die Fortschritte der Physik im Jahre 1853. Berlin 1856. S. 734.

Digitized by Google

Eine Urkunde Peters des Grossen.

Der Artikel der sich unter dieser Ueberschrift auf S. 480 u. f. dieses Bandes befindet, ist aus der Petersburger Zeitung entnommen, zugleich mit einem lächerlichen Missverständniss, welches wir wenigstens nachträglich verbessern.

Die Holländischen Worte:

> ... en dat niet alleen, maer is doer Myn even daeren boven in de scheeps architecture etc. oonder wezen ...

sind daselbst übersetzt durch:

> ... und das nicht allein, sondern ist durch Miju (?) in der Schiffsarchitectur u. s. w. unterwiesen worden.

Sie bedeuten aber:

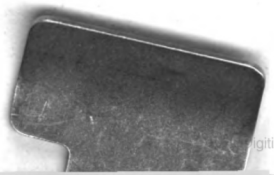
> ... und das nicht allein, sondern ist durch mich in der Schiffsarchitectur u. s. w. unterwiesen worden.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


Digitized by Google